



Università degli Studi di Cagliari
Scuola di Dottorato in Ingegneria e Scienze per l'Ambiente e il Territorio
Dottorato in Scienze della Terra
Dipartimento di Scienze della Terra.
Via Trentino, 51 – Cagliari

XXIII ciclo

Titolo della tesi:

**BIOSTRATIGRAFIA A CONODONTI
ATTORNO AL LIMITE SILURIANO-DEVONIANO
IN ALCUNE AREE DEL NORD GONDWANA.**

Settore Scientifico Disciplinare: GEO/01

Dottoranda: Maria Giovanna Corriga

Coordinatore del Dottorato: Prof. Rosa Cidu

Tutor: Prof. Carlo Corradini

Esame finale anno accademico 2009 - 2010

Indice

Capitolo 1

Introduzione	p.	1
Stato dell'Arte	p.	2
Pridoli	p.	2
Lochkoviano	p.	4
Problemi aperti e obiettivi del lavoro.....	p.	5

Capitolo 2

Le Alpi Carniche.....	p.	6
Il Siluriano e Devoniano Inferiore nelle Alpi Carniche	p.	7
Le sezioni studiate.....	p.	10
L'area di Monte Cocco	p.	11
Inquadramento geologico dell'area di Monte Cocco	p.	11
La sezione Monte Cocco II.....	p.	13
Fauna a conodonti.....	p.	15
Biostratigrafia	p.	15
L'area di Lago Volaia	p.	18
Inquadramento geologico	p.	18
Sezioni studiate.....	p.	19
La sezione Rifugio Lambertenghi Fontana	p.	21
La sezione Rifugio Lambertenghi Fontana III	p.	23
Fauna a conodonti.....	p.	25
Biostratigrafia	p.	26
L'area de La Valute	p.	29
La sezione La Valute	p.	30
Fauna a conodonti.....	p.	31
Biostratigrafia	p.	32
L'area di Monte Zermula e del Passo del Cason di Lanza	p.	34
La sezione Rio Malinfier	p.	36
Fauna a conodonti.....	p.	37
Biostratigrafia	p.	38
La sezione Rio Malinfier Ovest.....	p.	39
Fauna a conodonti.....	p.	40
Biostratigrafia	p.	

Capitolo 3

Sardegna.....	p.	44
Il Siluriano e Devoniano in Sardegna	p.	45
Il Siluriano e Devoniano nel sud-ovest della Sardegna	p.	46

Il Siluriano e Devoniano nel sud-est della in Sardegna	p.	48
Sezioni studiate in Sardegna	p.	50
La sezione Genna Ciuerciu	p.	51
Fauna a conodonti.....	p.	52
Biostratigrafia	p.	53
La sezione Silius	p.	56
Fauna a conodonti.....	p.	57
Biostratigrafia	p.	58
La sezione Genna Arrela.....	p.	61
Fauna a conodonti.....	p.	62
Biostratigrafia	p.	63
La sezione Mason Porcus.....	p.	65
Fauna a conodonti.....	p.	67
Biostratigrafia	p.	67
La sezione Galemme II.....	p.	70
Fauna a conodonti.....	p.	70
Biostratigrafia	p.	72

Capitolo 4

Discussione dei dati	p.	74
----------------------------	----	----

Capitolo 5

Paleontologia sistematica.....	p.	85
Genere <i>Belodella</i>	p.	85
Genere <i>Dvorakia</i>	p.	90
Genere <i>Dapsilodus</i>	p.	91
Genere <i>Coryssognathus</i>	p.	92
Genere <i>Ancyrodelloides</i>	p.	94
Genere <i>Flajsella</i>	p.	99
Genere <i>Lanea</i>	p.	103
Genere <i>Ozarkodina</i>	p.	106
Genere <i>Wurmiella</i>	p.	117
Genere <i>Zieglerodina</i>	p.	123
Genere <i>Panderodus</i>	p.	128
Genere <i>Pedavis</i>	p.	130
Genere <i>Icriodus</i>	p.	132
Genere <i>Pelekysgnathus</i>	p.	134
Genere <i>Oulodus</i>	p.	135
Genere <i>Pseudooneotodus</i>	p.	141

Capitolo 6

Conclusioni	p.	144
-------------------	----	-----

Bibliografia	p.	146
--------------------	----	-----

Introduzione

Il limite Siluriano-Devoniano è definito dalla comparsa della specie di graptoliti *Monograptus uniformis*, che segna la base del Devoniano, mentre non è ancora chiaro se esista una specie di conodonti che compaia esattamente al limite Siluriano-Devoniano. Il problema è dovuto principalmente alla differenza di facies in cui vengono ritrovati graptoliti o conodonti: infatti i graptoliti sono abbondanti in argilliti, comunemente chiamati scisti neri, dove i conodonti sono assenti; viceversa i conodonti sono presenti in rocce calcaree ove è molto raro trovare graptoliti. Tarare gli schemi di biozonazione basati su questi gruppi di organismi è quindi alquanto difficile. Inoltre mentre lo schema biozonale a graptoliti in uso attorno al limite Siluriano-Devoniano è accettato e applicato a scala globale, restano ancora molti problemi non risolti nella biostratigrafia a conodonti del Pridoli e del Lochkoviano.

Questo lavoro di tesi ha come obbiettivo contribuire a chiarire la biostratigrafia a conodonti attorno al limite Siluriano-Devoniano.

Per raggiungere lo scopo sono state studiate numerose sezioni nelle Alpi Carniche e in Sardegna. Ci si è concentrati su queste aree del Nord Gondwana sia perché vi affiorano abbondanti successioni carbonatiche attorno al limite Siluriano-Devoniano, sia perché altri autori hanno recentemente investigato le successioni coeve di altre aree paleogeograficamente vicine (es. Pirenei Spagnoli, Valenzuela-Rios 1994; Boemia, Carls et al. 2007).

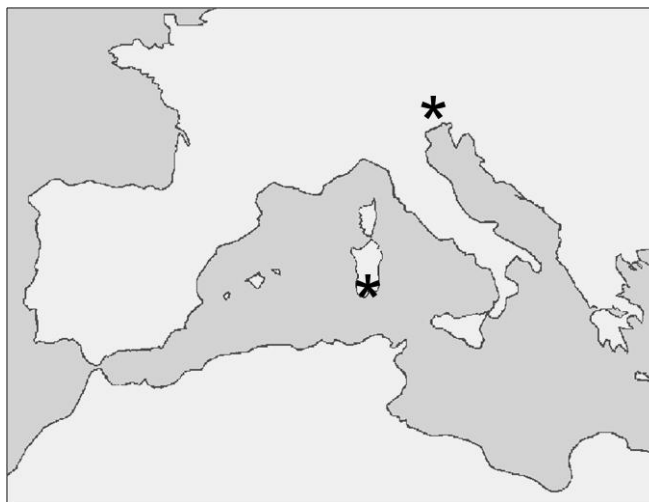


Fig.1.1 - Ubicazione geografica delle aree studiate: Alpi Carniche e Sardegna.

Stato dell'arte

Schemi di biozonazione a conodonti del Pridoli e del Lochkoviano sono stati proposti da vari autori. Tuttavia, dato che questi intervalli di tempo appartengono a periodi diversi, questi si sono concentrati chi sulla parte Siluriana, chi sulla parte Devoniana, mentre uno schema unico che abbracci tutto l'intervallo considerato non è mai stato proposto. Per questo motivo l'analisi storica degli schemi proposti da vari autori viene di seguito trattata separatamente per il Pridoli e per il Lochkoviano.

Pridoli

Il primo schema di biozonazione a conodonti del Siluriano è stato proposto da Walliser (1964), che studiando la sezione di Cellon nelle Alpi Carniche, propose 12 biozone, tra il Llandovery Superiore e il Pridoli. tutte basate sulla comparsa di specie. In questo schema il Pridoli è indistinto dato che la sola biozona a *Ozarkodina steinhornensis eosteinhornensis* la copre completamente.

EPOCH AGE	Walliser (1964)	Aldridge & Schoenlaub (1989)	Nowlan (1995)	Corradini & Serpagli (1999)	Ogg et al. (2008)	Corriga & Corradini (2009)	Cramer et al. (2010)
Pridoli	"Oz. stein. eostein."	I.w.woschmidt	O.eost.-O.e.det.	elegans detortus	elegans detortus	detortus	detortus
		O. rem. eostein.	remscheidensis i. Z.	remscheidensis i. Z.	remscheidensis i. Z.	eostein. s.l. i. Z.	eostein. s.l. i. Z.
L ₁	"S. crispus"	O. crispa	crispa	crispa	crispa	crispa	crispa

Fig. 1.2 – Confronto fra i vari schemi di biozonazione del Pridoli.

Aldridge & Schönlaub (1989) considerando la distribuzione stratigrafica delle specie di conodonti nota in letteratura, hanno rielaborato lo schema di Walliser. Nel loro schema viene individuata la Biozona a *Icriodus woschmidti woschmidti* nella parte più alta del Pridoli, abbassando quindi la base della biozona rispetto al lavoro di Walliser, (1964) che la aveva considerata solo devoniana.

Successivamente Nowlan (1995) distingue due biozone nel Pridoli, una Biozona a intervallo a *Ozarkodina remscheidensis* e una Biozona a *Ozarkodina eosteinhornensis-Oulodus elegans detortus* nella più alta, basandosi principalmente sui lavori di Jeppsson (1988, 1989) sullo stratotipo del limite Siluriano-Devoniano, la sezione di Klonk, in Boemia. In questo schema la Biozona a *woschmidti woschmidti* viene considerata nuovamente devoniana.

Corradini & Serpagli (1999) aggiornano la biozonazione del Siluriano, basandosi sulle sezioni della Sardegna e dimostrano l'applicabilità del loro schema su scala globale. Per quanto riguarda il Pridoli, restano le due biozone dello schema di Nowlan (1995) ma la base della Biozona a *elegans detortus* viene abbassata notevolmente. Ogg et al. (2008) riprendono lo stesso schema.

Carls et al. (2007), basandosi su revisioni tassonomiche degli ozarkodinidi siluriani (Murphy et al., 2004), mettono in dubbio la validità degli schemi in uso, sostenendo che la specie *Zieglerodina remscheidensis* sarebbe esclusivamente devoniana e quindi non potrebbe essere il marker di una biozona del Siluriano. Questi autori tuttavia, non propongono nessuna soluzione al problema. Inoltre, Carls et al. (2007) evidenziano la presenza di *Delotaxis detorta* (= *Oulodus elegans detortus*) in livelli stratigrafici più bassi, rispetto a quanto già noto: la specie infatti è presente circa a metà del Pridoli.

Corriga & Corradini, (2009) risolvono i problemi sollevati da Carls et al. (2007) sostituendo la Zona a intervallo a *remscheidensis* con la Zona a intervallo a *eosteinhornensis* s.l. e abbassando la base della Biozona a *detortus*. Questo schema è stato accettato da Cramer et al. (2010) nella più recente biozonazione a conodonti del Siluriano.

Lochkoviano

Negli anni 70 sono stati proposti vari schemi di biozonazione regionali, basati sulle specie ritrovate in Spagna e nel Nord America (ad es. Carls, 1970; Klapper & Murphy, 1975; Klapper, 1977).

EPOCH AGE	Carls (1970) Celtiberia	Klapper & Murphy (1975) Nevada	Klapper (1977) Nord America	Weddige (1985) in Weddige, 1996	Murphy & Valenzuela Rios (1999)	House & Gradstein (2004)	Ogg et al. (2008)
Lochkovian	Icr.a.angustoides		pesavis	pesavis	pandora beta	pesavis	pesavis
	Ped.pesavis & Ped.robertoi		Oz. n.sp. delta	delta	trigonicus	delta	delta
	Anc.trigonicus				eleanorae		
	Icr.vinearum & Ancyrodelloides				transitans		
	Pel.ser.elongatus				omoalpha		
	Oz.carlsi	eurekaensis	eurekaensis	eurekaensis	eurekaensis	postwoschmidti woschmidti	eurekaensis
	I.w.postwoschmidti	woschmidti	hesperius	postwoschmidti woschmidti	hesperius		postwoschmidti woschmidti
	I.w.woschmidti I.w.hesperius						

Fig. 1.3 – Confronto fra vari schemi di biozonazione del Lochkoviano

Negli anni 80 alcuni autori (es. Weddige, 1985) hanno proposto schemi a valenza globale basandosi principalmente sui dati del Nord America. Il Lochkoviano inferiore e medio erano suddivisi in 4 biozone: la prima basata sulla presenza di varie specie del genere *Icriodus*, seguita dalla Biozona a *eurekaensis*, dalla Biozona a *delta* e dalla Biozona a *pesavis*.

Murphy & Valenzuela-Rios (1999) hanno proposto una suddivisione della Biozona a *delta* in quattro intervalli basati sulla comparsa di specie di generi *Ancyrodelloides* e *Lanea* ed hanno introdotto la Biozona a *pandora* β in sostituzione della Biozona a *pesavis*. La loro proposta non ha avuto seguito e gli schemi successivi che sono stati proposti come schemi di valenza globale (House & Gradstein, 2004; Ogg et al., 2008) hanno sostanzialmente ricalcato le biozonazioni degli anni '80.

Problemi aperti e obiettivi del lavoro

Gli schemi di biozonazione attuali lasciano aperti una serie di problemi:

1 - Nel Pridoli la continua espansione della Zona a *detortus* a causa di ritrovamenti sempre più antichi del marker, rende auspicabile una sua possibile suddivisione, in modo da avere un dettaglio biostratigrafico maggiore.

2 - La Biozona a *eureakensis*, ampiamente presente negli schemi di biozonazione del Lochkoviano, è basata sulla comparsa della specie *Ozarkodina eureakensis* che è documentata esclusivamente in Nord America; il riconoscimento di questa Biozona è quindi difficoltosa in altre parti della Terra.

Oltre a cercare una soluzione a questi problemi maggiori ci si propone di verificare l'applicabilità della suddivisione della Biozona a *delta* proposta da Murphy & Valenzuela-Rios (1999); questi autori hanno basato il loro lavoro su faune della Spagna e Nevada ma la loro proposta non è mai stata verificata in altre aree.

Le Alpi Carniche

Le Alpi Carniche si trovano a cavallo del confine italo-austriaco, principalmente tra il Friuli e la Carinzia (fig. 2.1).



Fig. 2.1 – Ubicazione delle Alpi Carniche

Nelle Alpi Carniche affiora una delle più complete sequenze paleozoiche pre-erciniche d'Italia di età compresa tra l'Ordoviciano Superiore e il Carbonifero medio. Essa è costituita da successioni sedimentarie debolmente metamorfosate con intercalazioni vulcaniche e vulcanico-clastiche. Tale sequenza è poi sormontata in modo discordante da depositi datati dal Carbonifero superiore e Permiano. La "Catena Paleocarnica" è considerata l'antico nucleo ercinico delle Alpi orientali, ed affiora in una sottile striscia lunga oltre 100 km da est a ovest, ma larga solamente tra i 5 e 15 km. È limitata a nord dalla "linea della Gailtal", il segmento orientale della linea Insubrica, che separa il dominio Austro-alpino da quello Sudalpino; a sud è coperta tettonicamente da successioni del Paleozoico Superiore e del Triassico; a ovest la linea della Val Bortaglia la separa dal settore occidentale delle Alpi meridionali, costituito da sequenze di alto grado metamorfico; a Est è limitata dalla "Linea Mojstana-Lubiana" (Fig.2.2).

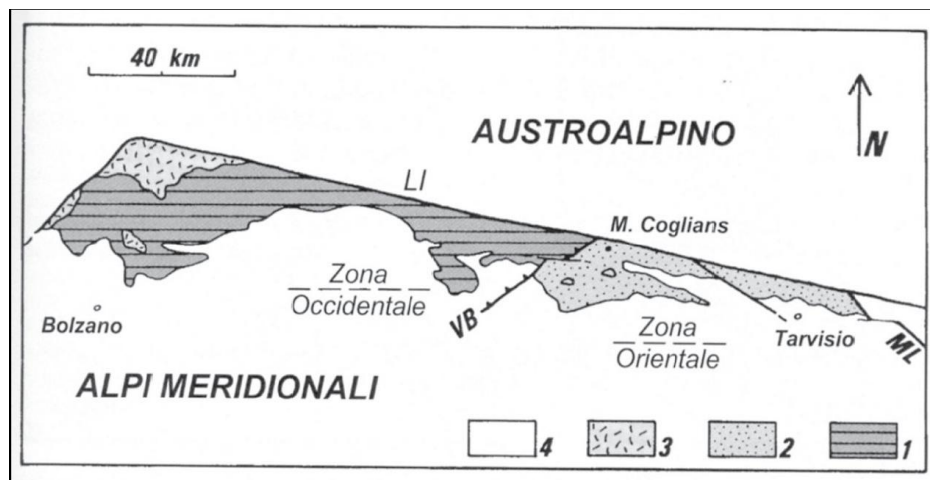


Fig.2.2: Carta geologica semplificata delle Alpi Meridionali centro orientali (da Spalletta & Venturini, 1994). 1. Nucleo ercinico metamorfico. 2. Catena Paleocarnica (unità da anchimetamorfiche a non metamorfiche). 3. Intrusioni magmatiche eopermiane. 4. Unità di copertura (Carbonifero Sup.-Triassico). LI: Linea Insubrica. VB: Linea della Val Bortaglia. ML: Linea Mojstrana-Lubiana.

La sequenza ercinica del Paleozoico Carnico affiora ampiamente nelle Alpi Carniche centrali e orientali ed è composta da rocce di età compresa tra l'Ordoviciano Medio-Superiore e la parte media del Carbonifero (Vai, 1976; Schönlaub, 1979; Spalletta et al., 1982; Spalletta & Venturini, 1994). La sequenza costituisce l'ossatura stratigrafica della cosiddetta Catena Paleocarnica e rappresenta una delle successioni classiche del paleozoico europeo, avendo mantenuto intatti i suoi caratteri sedimentologici ed il suo ricco contenuto fossile. Il suo basamento non affiora ed è noto solo attraverso la presenza di clasti in conglomerati di età Ordoviciano. Tutte le rocce del Paleozoico inferiore si trovano allo stato di scaglie tettoniche all'interno della massa torbida del Flysch ercinico, che composto prevalentemente da peliti, costituisce un orizzonte preferenziale di scollamento (Vai, 1998).

Il Siluriano e Devoniano Inferiore nelle Alpi Carniche

I terreni del Siluriano e della parte più bassa del Devoniano Inferiore affiorano in modo discontinuo nelle Alpi Carniche. Di norma, gli affioramenti non sono molto estesi, soprattutto

sul versante italiano, con le sole eccezioni delle aree di Monte Cocco e de La Valute. La successione comprende calcari bioclastici di mare poco profondo, calcari pelagici con cefalopodi, intercalazioni di peliti e calcari, argilliti nere a graptoliti e radiolariti di ambiente bacinale. La potenza complessiva non supera i 100 metri. I depositi Siluriani evidenziano un regime generalmente trasgressivo dal Llandovery al Ludlow, mentre la diffusa sedimentazione carbonatica durante il Pridoli indica che le condizioni più stabili si erano instaurate nel Siluriano terminale (Schönlaub, 1997). Gran parte del Llandovery, e talora anche il Wenlock inferiore, non sono presenti a causa di una lacuna tra i sedimenti ordoviciani e quelli siluriani (Histon & Schönlaub, 1999), dovuta alle variazioni eustatiche collegate alla glaciazione tardo-ordoviciano. Il Siluriano delle Alpi Carniche è suddiviso in quattro facies, (Fig. 2.3). che corrispondono a diversi ambienti e profondità di deposizione e differenti condizioni idrodinamiche (Wenzel, 1997): la facies del Volais è caratterizzata da sedimenti prossimali, quella del Bischofalm da depositi profondi; le facies di Plocken e del Findenig indicano condizioni intermedie. In prima approssimazione queste facies si susseguono da nord-ovest a sud-est nei settori occidentali e orientali della catena, mentre nella parte orientale dominano le facies relativamente poco profonde. I sedimenti carbonatici sono divisi in quattro formazioni, che si susseguono nel tempo: la Formazione di Monte Cocco (Llandovery-Ludlow), la Formazione a *Cardiola* (Ludlow), i Calcari ad *Alticola* (Ludlow-Pridoli) e i Calcari a *Megaerella* (Pridoli-Lochkoviano). Inoltre nelle Alpi Carniche è presente anche la Formazione del Rauchkofel di età Lochkoviana. Tutte queste unità sono costituite quasi esclusivamente da Calcari ad *Orthoceras*. Si tratta di Wackestone e packestone con alto contenuto bioclastico. Il colore varia dal rosso scuro al grigio e nero nel Siluriano inferiore, mentre nei livelli più recenti il colore è grigio chiaro-nocciola; la Formazione del Rauchkofel è grigio scuro. Il contenuto fossilifero è dominato da cefalopodi nautiloidei; trilobiti e bivalvi sono frequenti, mentre talora si rinvencono anche crinoidi, gasteropodi, rari brachiopodi e coralli solitari; i loboliti sono presenti alla base del Devoniano. Tra i microfossili sono abbondanti i conodonti, che consentono una precisa datazione delle rocce; in alcuni livelli si rinvencono ostracodi, spicole, microbrachiopodi, fillocaridi e chitinozoi. I depositi più profondi sono costituiti da scisti neri, attribuiti alla Formazione del Bischofalm, che sostanzialmente senza interruzioni significative si è deposta in tutto il Siluriano, fino al Devoniano Inferiore. La potenza è di circa 50-100 metri, a seconda delle aree. Si tratta di una successione monotona di “Scisti neri a graptoliti” con intercalazioni di radiolariti. Le condizioni ambientali erano estremamente euxiniche, tranne un breve intervallo nel Ludlow-Pridoli. I graptoliti sono quasi ovunque estremamente abbondanti, sia negli “scisti neri”, sia

nelle liditi. Condizioni sedimentarie intermedie tra le facies strettamente carbonatiche e scistose sono caratterizzate dalla Formazione del Nolbling, dove si alternano scisti neri e livelli scuri di Calcarei a *Orthoceras* (Schönlaub, 1997).

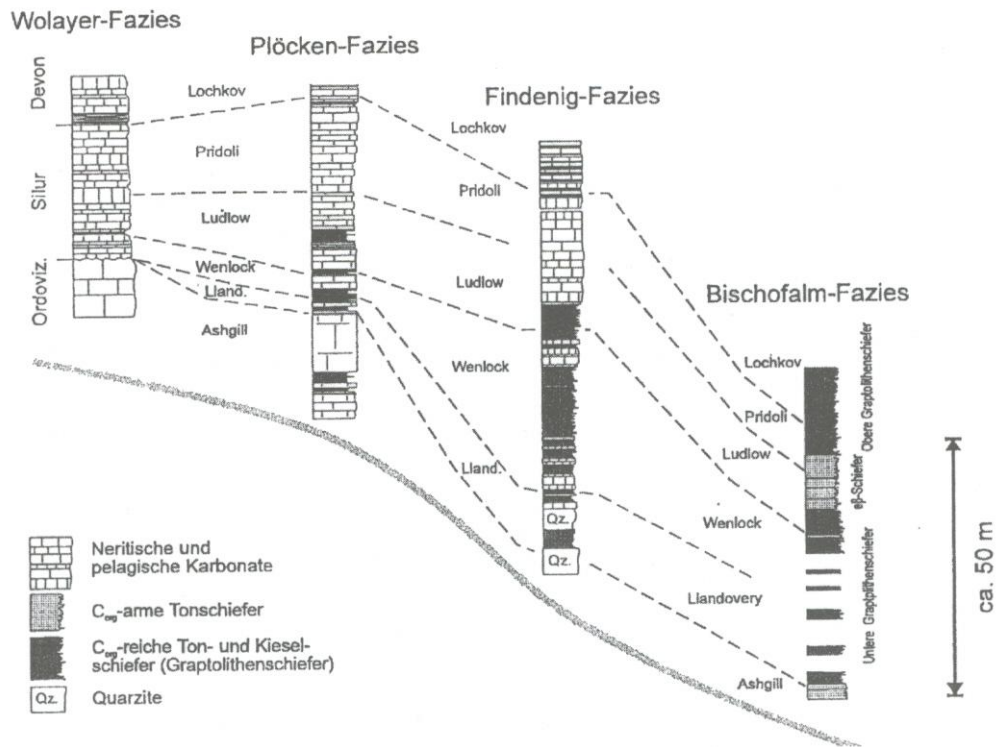


Fig. 2.3 - Le quattro facies siluriane della sequenza carnica (da Wenzel, 1997).

Le sezioni studiate

Nell'ambito di questo lavoro di tesi sono state campionate sei sezioni nei calcari ad *Orthoceras* del Siluriano superiore e del Devoniano Inferiore in quattro aree distinte delle Alpi Carniche (Fig. 2.4).



Fig. 2.4 – Ubicazione delle sezioni studiate nelle Alpi Carniche. 1: area del Lago Volaia: sezione Rifugio Lambertenghi Fontana (RLF) e sezione Rifugio Lambertenghi Fontana III (RLF III). 2: area de La Valute: sezione La Valute (LV). 3: area del Cason di Lanza: sezione Rio Malinfier (RM) e sezione Rio Malinfier Ovest (RMW). 4: area di Monte Cocco: sezione Monte Cocco II (MC II).

L'area di Monte Cocco

Il Monte Cocco si trova nella parte orientale delle Alpi Carniche, a nord di Ugovizza (Malborghetto Valbruna, Udine), poco a sud del confine di stato tra Italia e Austria.(Fig. 2.5).

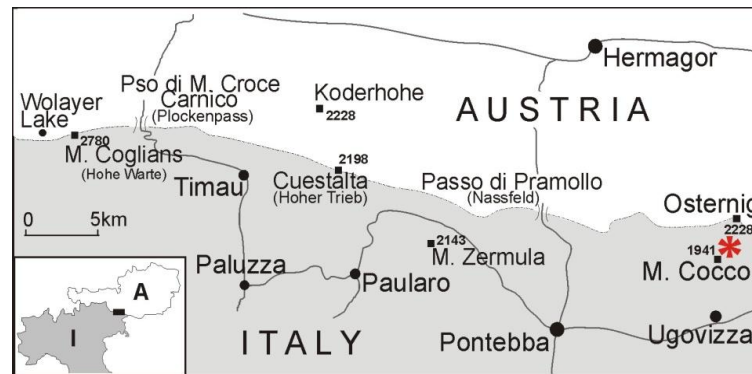


Fig.2.5 - Inquadramento geografico dell'area di Monte Cocco e ubicazione della sezione Monte Cocco II

Il Monte Cocco è una delle aree delle Alpi Carniche dove i depositi del Siluriano sono più abbondanti. Essi sono costituiti quasi esclusivamente da calcari a cefalopodi in una facies intermedia tra quella del Volaia e di Plocken (Corradini et al., 2003). In questa area è stata campionata una sezione a conodonti denominata Monte Cocco II.

Inquadramento Geologico dell'area di Monte Cocco

Nell'area di Monte Cocco è presente una sinclinale a scala chilometrica, la cui formazione è associata ad un sovrascorrimento attribuibile alla fase Neoalpina ed affiora nella parte meridionale dell'area. (Corradini et al., 2010).

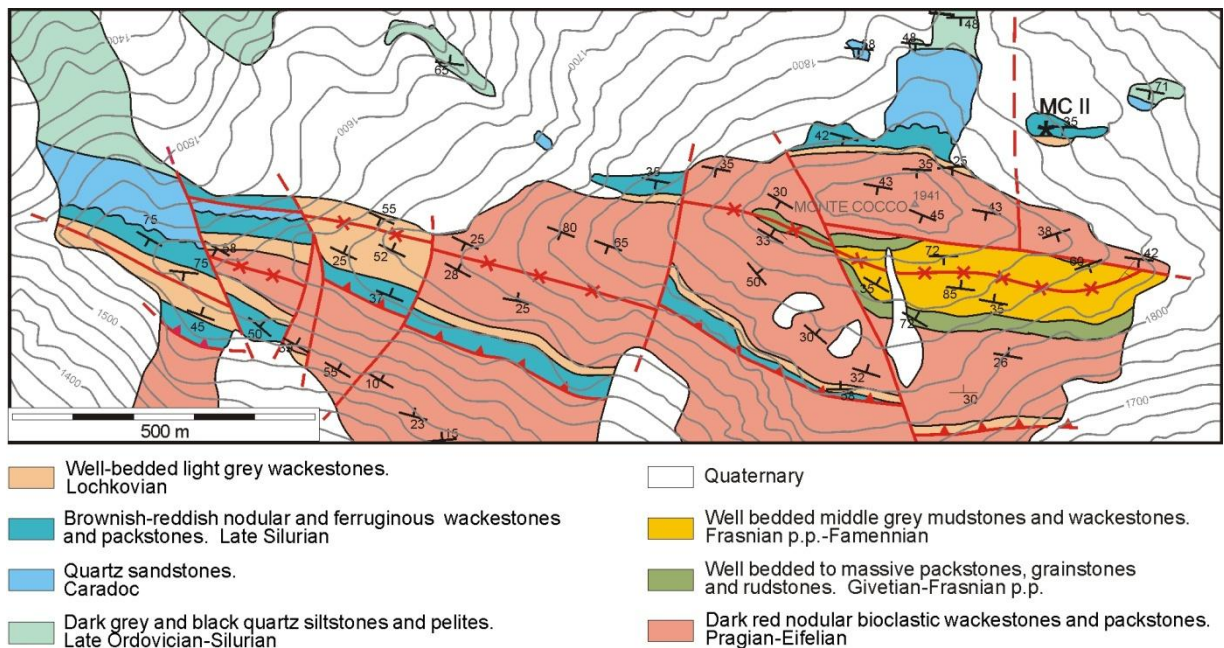


Fig. 2.6 - Carta geologica dell'area di Monte Cocco, con ubicazione della sezione Monte Cocco II (da Corriga & Corradini, 2009).

L'assetto strutturale dell'intera area è probabilmente riconducibile all'esumazione lungo la linea della Gailtal di un blocco crostale durante il Miocene (Laufer, 1996). Nell'area di monte Cocco affiorano sedimenti di età compresa tra l'Ordoviciano Superiore e il Devoniano Superiore (fig.2.6). La parte più bassa della successione è costituita da peliti grigio-verdastre datate al Katiano-Hirnantiano. Un banco massivo di calcare a crinoidi potente fino a circa 100 metri è talora presente al tetto della sequenza ordoviciano. Calcarei ad *Orthoceras* di età siluriana ricoprono in modo discordante i sedimenti silicoclastici ordoviciani. I calcari ad *Orthoceras* passano gradualmente a calcari grigio chiari ben stratificati e riccamente fossiliferi, che testimoniano un bacino di sedimentazione poco profondo. La successione continua con calcari nodulari rossi, appartenenti alla Formazione del Findenig, di ambiente da pelagico a emipelagico, potenti circa 200 metri, di età Pragian-Eifeliano. Un probabile limite di sequenza deposizionale testimonia un calo del livello marino durante l'Eifeliano medio, evidenziato dalla deposizione di circa 200 metri di *grainstone* e *rudstone* bioclastici, collegati alla presenza di vicini complessi di scogliera (Corradini et al., 2010). A partire dal Givetiano il progressivo annegamento delle scogliere porta a un calo della sedimentazione bioclastica nel bacino e nel Devoniano Superiore si sono depositi calcari pelagici ad ammonoidi.

La sezione Monte Cocco II.

La sezione Monte Cocco II (MC II) è situata nel versante nord di Monte Cocco nel punto di coordinate N 46°33'03", E 13°26'47" ed è costituita da circa 17 metri di calcari a *Orthoceras*. (Fig. 2.7, 2.8).



Fig. 2.7 – a: veduta panoramica della sezione Monte Cocco II; b: veduta della parte superiore della sezione, dove è ubicato il limite Siluriano-Devoniano; c: veduta della parte centrale della sezione.

Vi si distinguono tre unità litostratigrafiche: la parte inferiore della sezione è rappresentata da circa 14 metri di “Calcare ad *Alticola*”, si tratta di un wakestone di colore grigio nocciola, alcuni livelli sono di colore rosso scuro dovuto all’alterazione di minerali di ferro. La parte superiore della sezione è costituita da circa 1,5 metri di calcare micritico grigio scuro della Formazione del Rauchkofel e da 1,5 metri di calcare grigio chiaro ben stratificato (calcare de

La Valute = Boden Limestone Auct.). Il contenuto fossilifero è dominato da trilobiti, bivalvi e cefalopodi nautilodei, mentre sono rari i gasteropodi, crinoidi e brachiopodi.

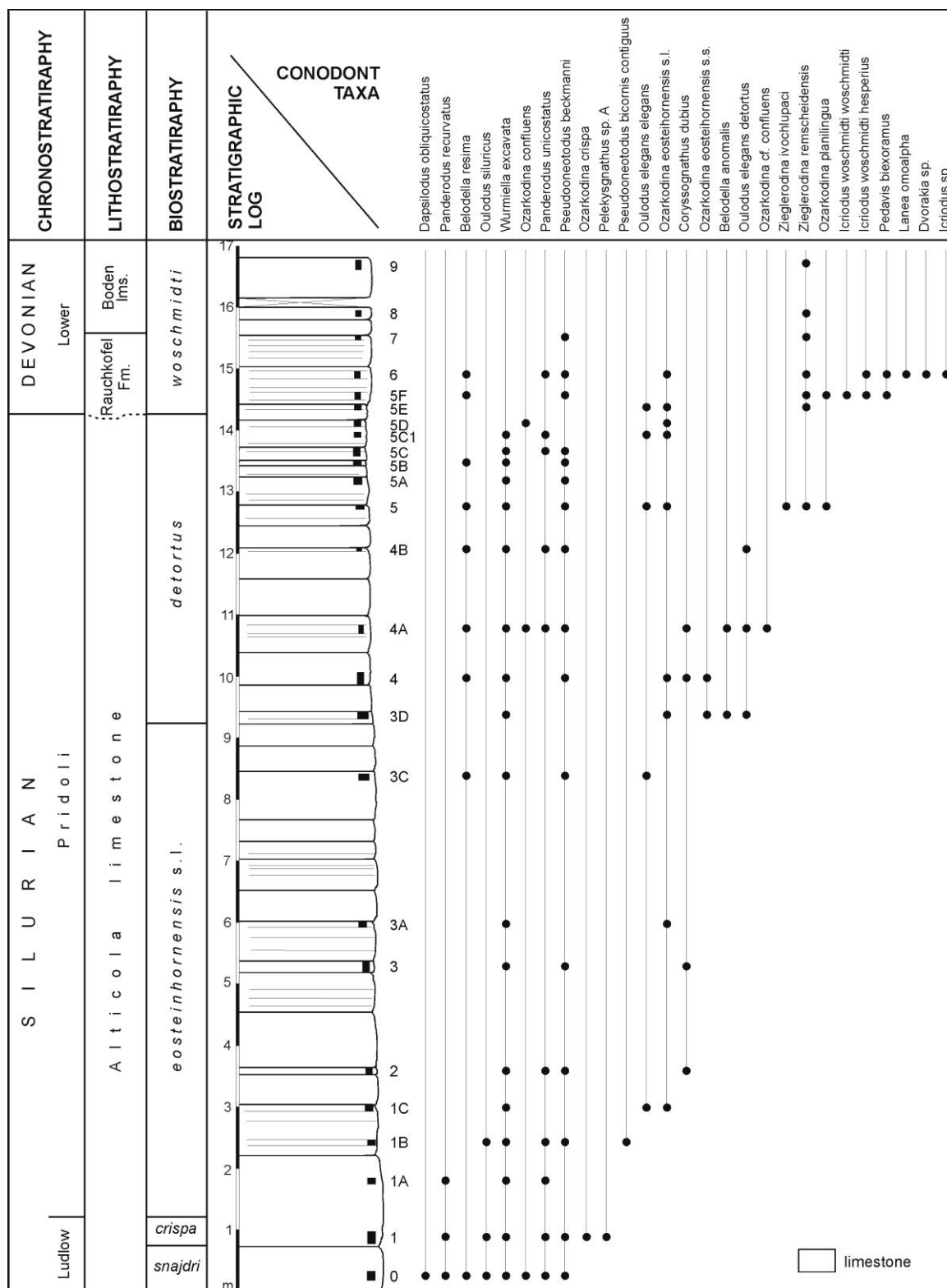


Fig. 2.8 - Colonna stratigrafica e distribuzione dei conodonti nella sezione Monte Cocco II.

La fauna a conodonti nelle sezione Monte Cocco II.

Nella sezione MC II sono stati raccolti complessivamente 25 campioni a conodonti di peso compreso tra 5 Kg e 1,5 Kg (Tab. 2.1) per un totale di 65 Kg di roccia. Il colore dei conodonti è marrone scuro che corrisponde a un indice di alterazione (CAI) 3,5-4.

In generale i conodonti sono in buono stato di conservazione anche se alcuni elementi sono rotti e incompleti. L'abbondanza varia da 136 elementi/kg (nel campione MCII 1) a 2 (campione MC II 8), con una media di 25 elementi/kg. La presenza e l'abbondanza relativa dei singoli taxa è riportata in Tabella 2.1. Nella sezione MC II sono stati raccolti 1700 elementi, e riconosciuti 27 taxa appartenenti a 13 generi (*Belodella*, *Coryssognathus*, *Dapsilodus*, *Dvorakia*, *Icriodus*, *Lanea*, *Oulodus*, *Ozarkodina*, *Panderodus*, *Pedavis*, *Pelekysgnathus*, *Pseudooneatodus*, *Zieglerodina*). In tutta la sezione la specie dominante è *Wurmiella excavata*, mentre nella parte più bassa della sezione è molto abbondante *Panderodus unicostatus*; *Dapsilodus obliquicostatus* è presente solo nel campione MC II 0. Nel campione MC II 5 è stato ritrovato per la prima volta nelle Alpi Carniche l'elemento P1 di *Ziglerodina ivochlupaci*.

Biostratigrafia a conodonti

Nella sezione Monte Cocco II sono state individuate 4 biozone del Siluriano e la prima del Devoniano Inferiore; più precisamente dalla Biozona a *crispa* alla Biozona a *woschmidtii*. (Fig. 2.8).

Biozona a snajdri

Nonostante l'assenza del marker di zona, la Biozona a *snajdri*, è presente nella parte inferiore della sezione nel campione MC II 0. Il limite inferiore è stabilito dalla prima comparsa di *Pe. latialata*, e il limite superiore è stabilito dalla prima comparsa di *Oz. crispa*. Le specie comuni sono: *Belodella resima*, *Panderodus unicostatus*, *Dapsilodus obliquicostatus* e *Wurmiella excavata*.

MC II		0	1	1A	1B	1C	2	3	3A	3B	3C	3D	4	4A	4B	5	5A	5B	5C	5C1	5D	5E	5F	6	7	8	9	total
Belodella resima		2									2		5	6	1	2		3					6	13				40
Belodella anomalis												1		1						1								3
Coryssognathus dubius	P3															1												1
	M												3			2												5
	S0/S1						1						2	3														6
	S2						1	1					1															3
	conif												3			2												5
Dapsilodus obliquicostatus		42																										42
Dvorakia sp.																								1				1
Icriodus w. hesperius	P1																						1	3				4
Icriodus w. woschmidti	P1																					1						1
Icriodus sp.	P1																							1				1
Lanea omoalpha	P1																							2				2
Oulodus elegans elegans	P1										1				1	1												3
	M					1										1						1						3
	S0								1		1					1												3
	S1					1			1							2				1								5
	S2					1										1												2
Oulodus elegans detortus	P2											1		1														2
	M														1													1
	S0														1													1
	S1														1													1
	S2											1			1													2
Oulodus siluricus	M		1																									1
	S0		1	1															1									3
	S1		2																1									3
	S2		1			1													1									3
Ozarkodina crispa	P1		6																1									6
Ozarkodina confluens	P1		7											1							3							11
	P2													2														2
	M													2														2
	S0		1																									1
	S2		2											1														3
Ozarkodina cf. confluens	P1												1															1
Ozarkodina eosteinhornensis s.s.	P1											15	12															27
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	P1					2						3				15					1	1		2				24
	P2					2						5	2			13							2					24
	S0					1							2															3
Ozarkodina planilingua	P1															1						2						3
Ozarkodina sp.	P1																	3										3
Panderodus recurvatus		2	4	2																								8
Panderodus unicostatus		65	163	266	1		1						13	6					7	1								524
Pedavis biexoramus	P1																						3	3				6
Pelekysgnathus sp.A	P1		1																									1
Pseudooneotodus beckmanni		1	6		3		8	1			1		5	26	3	5	1	1	2			5	38	4				110
Ps. bicornis contiguus					2																							2
Wurmiella excavata	P1	15	37	1	5	5	14	4	1		26	7	2	9	2	2		1	7	3								141
	P2	6	12	2	2	1	5	3			14	2	5	6	2	7		1	2									70
	M	4	8	3	1	1	5	2			21	1	3	4	1	2		1	3									60
	S0	9	7		3		11	3	1		28	1	2	4	1	2		1	6									79
	S1	9	16		3		15	3	1		26	3	7	2	2	5		1	5	1								99
	S2	10	24	3	4	2	21	4			26	5		8	3	6	1	1	9	2								129
Zieglerodina eladioi	P1																				1			2		2		5
Zieglerodina ivochlupaci	P1															1												1
Zieglerodina remscheidensis	P1															5						3	2	2	1	2		15
	P2															8					2		1	1	1			13
	M															1								2				3
	S0																					1		1				2
	S2															3					2			1		1		7
Indetermined coniforms											1					15	1	1	2				3					23
Indetermined ramiforms		1	2		3						1		3		3	3	4	4	1									25
Fragments		4	23	2	2	1	13	1	2		5	3		1	6	16	1	4	8	9	2	5	4	3	3	2		120
Total		185	310	279	30	18	95	22	7	0	153	48	57	92	34	123	8	23	54	18	6	12	29	72	16	4	5	1700
kg. rock		1,60	5,10	2,05	2,36	1,55	5,10	4,50	1,25	0,76	3,65	1,66	4,15	3,95	1,50	4,70	1,44	2,41	4,35	2,76	1,23	0,93	1,30	3,00	1,83	1,60	1,80	66,53
conodonts/kg		115,6	60,8	136,1	12,7	11,6	18,6	4,9	5,6	0,0	41,9	28,9	13,7	23,3	22,7	26,2	5,6	9,5	12,4	6,5	4,9	12,9	22,3	24,0	8,2	2,5	2,8	25,6

Tab. 2.1 – Distribuzione dei conodonti nella sezione Monte Cocco II.

Biozona a crispa

I limiti inferiore e superiore della zona sono definiti rispettivamente dalla comparsa e dalla scomparsa di *Ozarkodina crispa*, che è presente solo nel campione MC II 1. Le specie comuni sono *Wurmiella excavata* e *Panderodus unicostatus*.

Biozona a eosteinhornensis s.l.

La Biozona a *eosteinhornensis* s.l. è riconosciuta dal campione MC II 1A al campione MC II 3C. Il limite inferiore è definito dall'ultima comparsa di *Oz. crista*; il limite superiore è definito dalla prima comparsa di *Oulodus elegans detortus*. Le specie più comuni sono *Wurmiella excavata*, *Panderodus unicostatus*.

Biozona a detortus

La biozona a *detortus* è riconosciuta dal campione MC II 3D al campione MC II 5E. Il limite inferiore è definito dalla comparsa di *Oulodus elegans detortus*, il limite superiore dalla comparsa di *Icriodus woschmidti* e di *Icriodus hesperius*.

Biozona a woschmidti

Il limite inferiore della Biozona a *woschmidti* è definito dalla prima comparsa di *Icriodus woschmidti*, oppure dalla prima comparsa di *Icriodus hesperius*. Nella sezione MCII, *Icriodus woschmidti woschmidti* compare nella parte alta della sezione, nel campione MC 5F.

L'area del Lago Volaia

L'area del Lago Volaia è situata nella parte occidentale delle Alpi Carniche. E' una delle zone più studiate per l'abbondanza e la varietà di depositi molto fossiliferi, principalmente di età compresa tra l'Ordoviciano Superiore e il Devoniano.



Fig.2.9 – Ubicazione dell'area del Lago Volaia.

Inquadramento Geologico

L'area a sud di Lago Volaia è caratterizzata da piccoli affioramenti lungo una importante faglia alpina di direzione Nord-Sud, che separa gli imponenti depositi Devoniani di scogliera dei monti di Volaia a Ovest e del massiccio del Monte Coglians a Est. La copertura detritica è molto abbondante, dovuta sia a depositi di versante, sia all'impatto antropico collegato alla Prima Guerra Mondiale.

Nell'area di Lago Volaia le rocce del Siluriano e del Devoniano Inferiore sono costituite dai sedimenti di acqua bassa della "Facies del Wolayer" (Wenzel, 1997). La successione inizia con circa 15 m di calcari a *Orthoceras* molto fossiliferi del Wenlock-Ludlow, che ricoprono in discordanza le encriniti ordoviciane della Formazione del Wolayer. Questi calcari costituiscono un corrispondente laterale di acqua bassa della Formazione di Monte Cocco (Schönlaub, 1997) e sono sormontati da pochi decimetri della Formazione a Cardiola,

costituita da una alternanza di argilliti nere e calcari scuri. La successione prosegue con una trentina di metri di calcari grigi micritici con abbondanti bioclasti e resti di nautiloidi (Calcari ad *Alticola* e Calcari a *Megerella* Auct.).

Il Devoniano basale è rappresentato da una potente successione di calcari scuri riccamente fossiliferi, talora con alternanze di argilliti nere (Formazione del Rauchkofel).

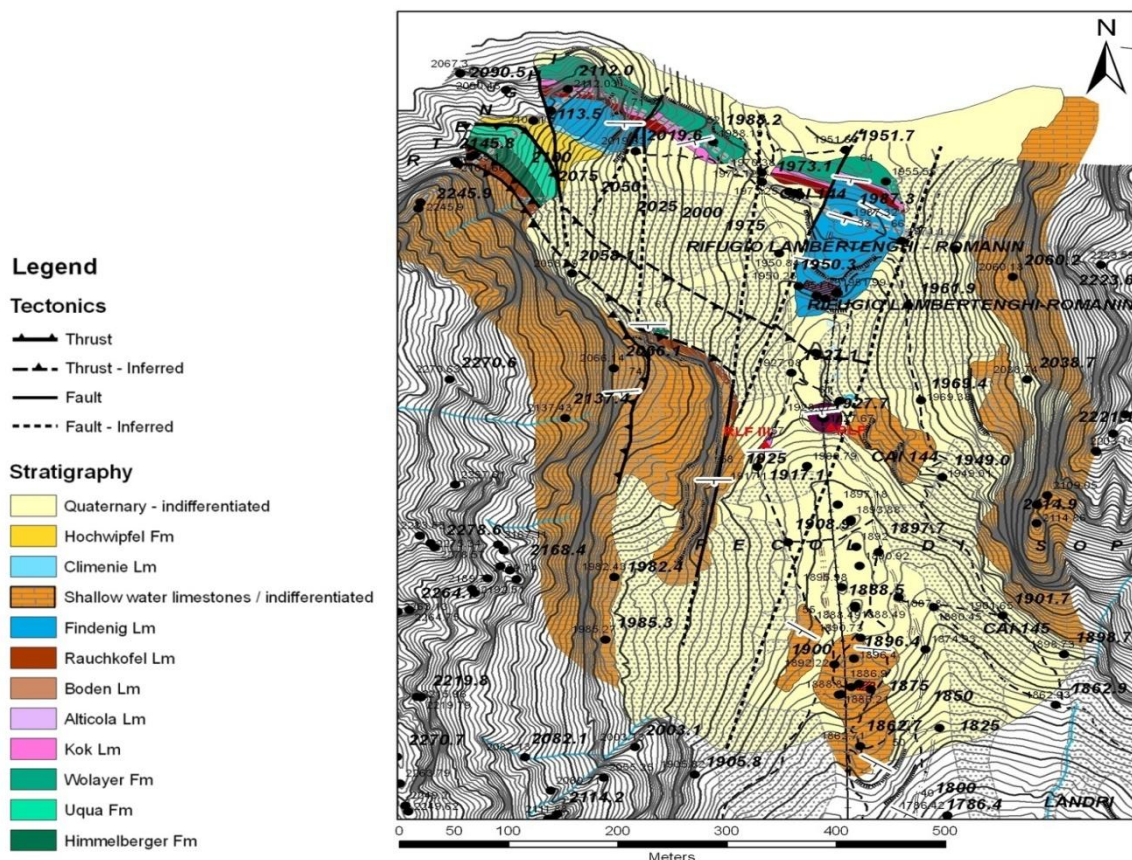


Fig.2.10 – Carta geologica dell'area immediatamente a Sud del Lago Volai, con ubicazione delle sezioni studiate (RLF: Rifugio Lambertenghi Fontana; RLF III: Rifugio Lambertenghi Fontana III).

Sezioni studiate

Immediatamente a sud del Lago Volai, affiorano una quarantina di metri di Calcari ad *Orthoceras*, depositatesi in ambiente di mare poco profondo (Fig. 2.10). Vi sono state studiate

due sezioni a conodonti denominate rispettivamente Rifugio Lambertenghi Fontana (RLF) e Rifugio Lambertenghi Fontana III (RLF III).

Le due sezioni sono in apparente continuità, in quanto il tetto della RLF è circa coincidente con la base della sezione RLF III. Per questo motivo le faune a conodonti e il loro significato biostratigrafico, vengono discusse insieme.



Fig. 2.11 – a: foto aerea della area del Lago Volaia, con ubicazione delle sezioni studiate. b: veduta dell'area a sud del Passo Volaia con ubicazione delle sezioni studiate. RLF:sezione Rifugio Lambertenghi Fontana; RLF III: sezione Rifugio Lambertenghi Fontana III.

La sezione Rifugio Lambertenghi Fontana (RLF)

La sezione Rifugio Lambertenghi Fontana è situata lungo il sentiero che porta al Rifugio Lambertenghi Romanin, a poche decine di metri a sud del rifugio in corrispondenza della fontana, nel punto di coordinate N 46°26'22.6", E 12°52'07.8".



Fig. 2.12 – Veduta della sezione Rifugio Lambertenghi Fontana. I numeri indicano i campioni per conodonti. I campioni dal RLF 7 al RLF 10 sono stati prelevati all'interno della grotta e correlati precisamente con la successione misurata all'esterno.

La sezione RLF è costituita da circa 18 metri di calcari a *Orthoceras*. (Fig. 2.12, 2.13). La parte inferiore della sezione è costituita da circa 3 metri di calcare rosso scuro, in cui è presente un intervallo coperto di circa 70 cm, corrispondente a una trincea della prima guerra mondiale. La parte centrale della sezione è costituita da un calcare micritico grigio ricco in nautiloidi orthoceratidi, mentre la parte superiore della sezione è costituita da un calcare grigio scuro; attorno al campione RLF 9 è presente uno strato mineralizzato di limonite. Il contenuto fossilifero è costituito da crinoidi, brachiopodi, cefalopodi e bivalvi.

La sezione Rifugio Lambertenghi Fontana III (RLF III).

La sezione Rifugio Lambertenghi Fontana è situata lungo il sentiero che conduce dal Rifugio Lambertenghi Romanin al Monte Capolago, a poche decine di metri dal rifugio, nel punto di coordinate N 46°26'22.7" E 12°52'05.4".



Fig. 2.14 – a. veduta panoramica della sezione Rifugio Lambertenghi Fontana III, con indicazione della posizione di alcuni campioni; b. dettaglio della parte della sezione dove è esposto il limite Siluriano-Devoniano.

La sezione Rifugio Lambertenghi Fontana III è costituita da circa 15 metri di calcari a *Orthoceras* ed è suddivisa in due parti rispettivamente di 5 e di 10,5 metri, separate da circa 10 metri di copertura. (Fig. 2.14, 2.15). La parte inferiore della sezione fino al campione RLF III 3 A è rappresentata da calcare micritico grigio; il contenuto fossilifero molto scarso, è dominato da crinoidi e rari brachiopodi. La parte superiore della sezione è costituita da calcare grigio rosato; in alcuni livelli si possono osservare crinoidi, brachiopodi rari trilobiti e coralli solitari.

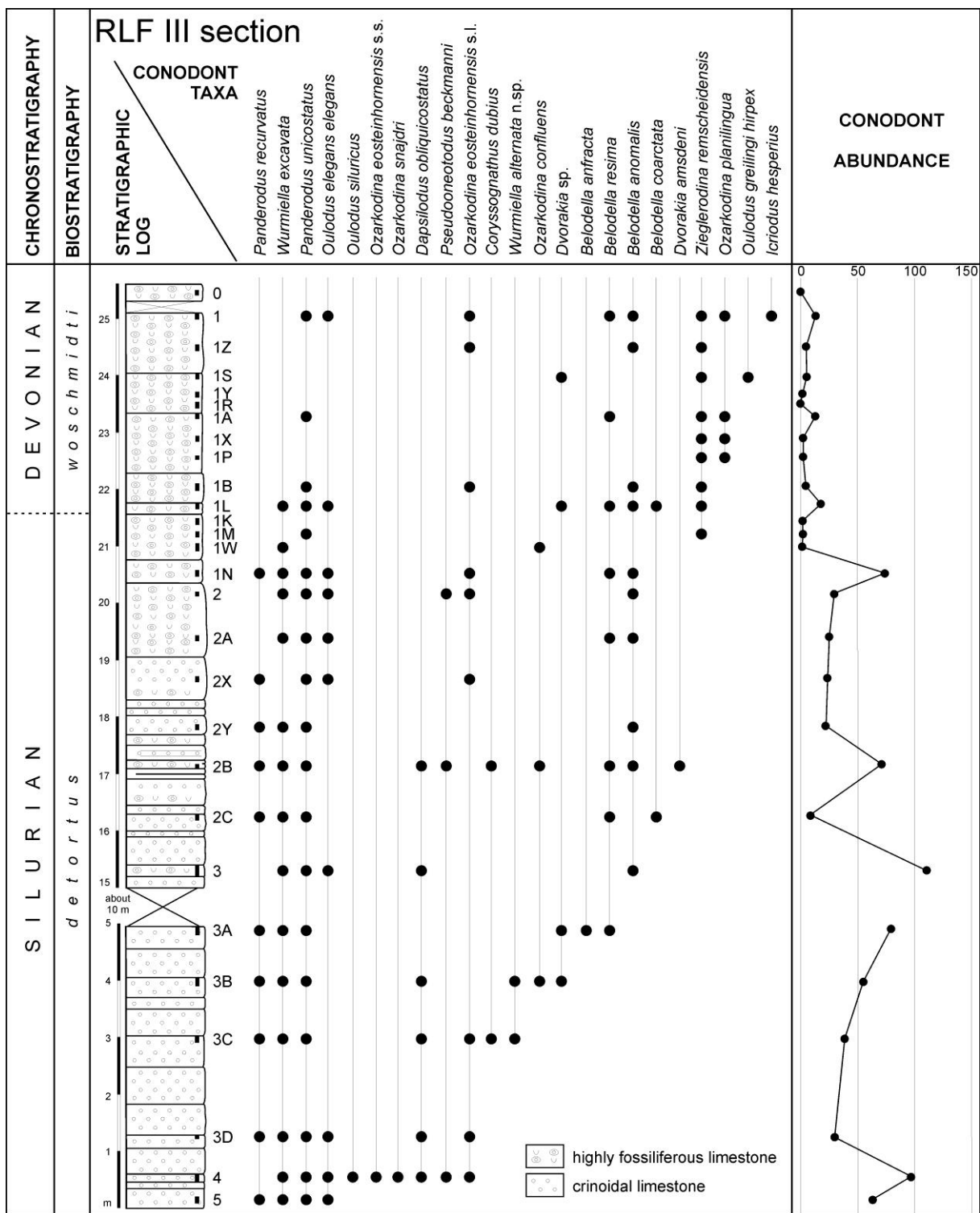


Fig. 2.15 – Colonna stratigrafica della sezione Rifugio Lambertenghi Fontana III, con la distribuzione e l'abbondanza dei conodonti.

La fauna a conodonti

Nelle sezioni RLF e RLF III sono state raccolti complessivamente 44 campioni a conodonti per un totale di circa 90 chili di roccia. In generale i conodonti sono in buono stato di conservazione, anche se alcuni elementi sono rotti o incompleti. Nella sezione RLF l'abbondanza varia da 30 elementi/kg nel campione RLF 1 a 193 elementi/Kg nel campione RLF 9. Nella sezione RLF III l'abbondanza varia da 97 elementi/kg nel campione RLF III 4 a 73 elementi/kg nel campione RLF III 1N per poi decrescere a 8 nel campione RLF III 1B e 2 nel campione RLF III 1S. La ricca fauna a conodonti (circa 3900 elementi) rinvenuta nelle due sezioni ha permesso di riconoscere 26 taxa appartenenti a 11 generi (*Belodella*, *Coryssognathus*, *Dapsilodus*, *Dvorakia*, *Icriodus*, *Lanea*, *Oulodus*, *Ozarkodina*, *Panderodus*, *Pseudooneatodus*, *Wurmuiella* e *Zieglerodina*) (Tab. 2.2, 2.3)

RLF		1	2	3	4	5	6	6A	6B	7	7A	8	8A	9	10	11	12	total
Belodella anomalis	S0		5				2					1	1					9
	S1									2								2
	S2									1								1
	S3									1				1				2
	T													1				1
Belodella coarctata	S0		2			4						1		1				7
	T																	1
Belodella resima	S1	1	1	22		23	2			1			2	2				54
	S2			1	1	3												5
	T			1		3												4
Dapsilodus obliquicostatus		52	2	8	5	7	10	1		2		4	1	5	2	1	1	101
Dvorakia amsdeni	S1														1		1	2
Dvorakia sp.	S2													1				1
Oulodus elegans elegans	P1		1									1	4					5
	M									1								1
	S0									1				1				2
	S1										3	1						4
	S2									1	2	2		2				7
Oulodus elegans detortus	M															1		1
Oulodus sp.	S1						1											1
	S2					1												1
Ozarkodina confluens	P1		1	2					1			1						5
	P2						1					1						2
Ozarkodina crispa	P1						3											3
	P2						1											1
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	P1					1		3	5		4	11		5				29
	P2					2		1	2	1	1	1						8
	S0							1										1
	S1											1						1
	S2					1					2	1						4
Panderodus recurvatus		2	1	3	2	2	8		2	2	3	7		4			3	39
Panderodus unicostatus		5	1	1	2	10			3		2	2	2	18	5			51
Wurmuiella alternata	P1								2				1	14	1			18
	P2								1			1	1	13	2			18
	M												1	2		1		4
	S0												1	4				5
	S1											1	3	1				5
Wurmuiella excavata	S2											1	2	1				4
	P1	3		6	10	19	12	4	61	4	67	187	19	148	33	38	40	651
	P2			6		7	2	3	17	4	9	21	6	52	7		5	139
	M		2	1	1	7	1	1	4	3	5	14	2	37	15	3	4	100
	S0		1	1	3	1		1	11	3	3	8	3	31	17	2	4	89
Zieglerodina zellmeri	S1		1		1	8	1	2	6	3	8	41	9	63	36	5	2	186
	S2	1	3	10	4	12	4	8	15	17	28	33	17	132	3	2	4	293
	P1											1	1					2
Zieglerodina sp.	P2												1					1
	P1										3							3
Indetermined ozarkodinids	P2										1							1
	P1	1		1						3	1	1		1				8
Indetermined ramiforms	P2	1					1							1		1	1	3
	P1																	
Fragments		1	3	3	8	8	4	8	48	40	30	74	43	45	48	37	24	424
Total		67	24	66	37	119	53	33	180	88	174	421	111	589	172	90	90	2314
kg. rock		2,15	2,20	2,06	2,76	2,48	2,80	2,70	2,44	2,21	3,19	2,99	2,63	3,05	2,45	2,93	2,82	41,86
conodonts/kg		31,2	10,9	32,0	13,4	48,0	18,9	12,2	73,8	39,8	54,5	140,8	42,2	193,1	70,2	30,7	31,9	55,3

Tab. 2.2 – Distribuzione dei conodonti nella sezione Rifugio Lambertenghi Fontana.

RLF III		5	4	3D	3C	3B	3A	3	2C	2B	2Y	2X	2A	2	1N	1W	1M	1K	1L	1B	1P	1X	1A	1R	1Y	1S	1Z	1	0	total
Belodella anomalis	S0						1	3		23	3		1	2	1				1	5			10				1	2		53
	S1							2																						2
	S2									5			3																	8
	S3									13	1		1	1																16
T										1																				1
Belodella coarctata	S0								1										4							1				6
Belodella resima	S0						1																							1
	S1								1	1			9		4				2				3			1		2		23
S2										1																				1
Corysognathus dubius	S0/S1									3																				3
S2										1																				2
Dvorakia amsdeni	S3									4																				4
Dvorakia sp.						3	2												1							1				7
Dapsilodus obliquicostatus			1	1	4	2		1		1																				10
Icriodus hesperius	P1																												1	1
	M																												1	1
Oulodus elegans elegans	P1				1							1	1																	3
	P2			1																1										2
	M				1																									1
	S0			1	1								1	1	1															5
	S1	1			1				1					1	2	1												1		8
S2		2	1					1				1		1														1	7	
Oulodus greilingi hirpex	Pa																									1				1
	Sc																									1				1
Oulodus siluricus	P1			1																										1
	M			1																										1
	S0			1																										1
	S1			1																										1
Oulodus sp.	S0													1									1							2
	S2																		1											1
Ozarkodina confluens	P1					1				1						1														3
	P2									2																				2
Ozarkodina eosteinhornensis s.s.	P1		1																											1
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	P1		5	1	1							1		5	1					2							1	1		18
	P2		1																											1
	S2				1										1															2
Ozarkodina planilingua	P1																				1	1	2					1	5	
Ozarkodina snajdri	P1		3																											3
Ozarkodina sp.	P1							1		1			1	1																4
Panderodus recurvatus		4		1	3	1	7			1	3	1	2			4														27
Panderodus unicosatus		3	7	8	5	7	22	6	3	35	20	23	18	21	29		3		31	2			3					6		252
Pseudoneotodus beckmanni			1							2					1															4
Wurmiella alternata	P1					4																								4
	P2					1	6																							7
	M						4																							4
	S0						1																							1
	S1						4																							4
S2						5																							5	
Wurmiella excavata	P1	35	119	5	40	27	46	135	2	6	2		1	10	18				6											452
	P2	12	29		14	6	10	45				1	1	1	4															123
	M	3	19	1	3	1	2	32			2		3	8	4				1											79
	S0	5	15	2	1	2	3	23			2		1	1	3															58
	S1	1	26	2	5	5	11	31		1	1		2	7	3				1											96
	S2	8	28		4	6	7	35	2	1	3		7	15	11	1														128
Wurmiella sp.	P1														1							1							2	
Zieglerodina remscheidensis	P1																1		2	3	2	3	2			3	4	2		22
	P2																			3		1	3					4		11
	M																													1
	S0																													1
	S1																											1		2
	S2																											2		4
Indetermined ramiforms																			1	1			1							3
Fragments										1								1												4
Total		83	283	35	92	93	124	352	11	113	38	30	56	81	88	2	5	2	51	20	6	7	34	0	2	9	7	33	0	1657
kg. rock		1.33	2.93	1.20	2.20	1.70	1.78	3.20	1.40	1.60	1.80	1.30	2.20	2.76	1.20	2.80	1.80	2.00	2.90	2.28	1.85	1.80	2.67	1.39	1.30	1.60	1.60	2.48	1.80	51.74
conodonts/kg		62.4	96.6	29.2	41.8	54.7	69.7	110.0	7.9	70.6	21.1	23.1	25.5	29.3	73.3	0.7	2.8	1.0	17.6	8.8	3.2	3.9	12.7	0.0	1.5	5.6	4.4	13.3	0.0	32.0

Tab. 2.3 – Distribuzione dei conodonti nella sezione Rifugio Lambertenghi Fontana III.

Biostratigrafia

Lo studio dei conodonti nelle sezioni RLF e RLF III ha consentito di individuare quattro biozone del Siluriano (*snajdri*, *crispa*, *eosteinhornensis*. s.l. e *detortus*) e la prima del Devoniano Inferiore (*woschmidt*).

Biozona a snajdri

Nonostante l'assenza del marker *Ozarkodina snajdrj*, la Biozona a *snajdri*, è individuata nella parte inferiore della sezione dal campione RLF, dal campione RLF 1 al campione RLF 4. Il limite inferiore è stabilito dalla comparsa di *Pe. latialata*, e il limite superiore è stabilito dalla prima comparsa di *Ozarkodina crispa*. Le specie comuni sono: *Belodella resima*, *Panderodus unicostatus* e *Dapsilodus obliquicostatus*.

Biozona a crispa

Il marker *Ozarkodina crispa* è presente solo nel campione RLF 6, tuttavia si può attribuire a questa zona anche il livello del campione RLF III 5 per la presenza di *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l.: infatti questa specie ha la sua prima comparsa all'interno della Zona a *crispa* (Corradini & Serpagli, 1999), o alla base della zona (Chlupac et al., 1980).

Biozona eosteinhornensis s.l.

La Biozona a *eosteinhornensis* s.l. è presente dal campione RLF 6A al campione RLF 10. Il limite inferiore è definito dall'ultima comparsa di *Ozarkodina crispa* e il limite superiore è definito dalla prima comparsa di *Oulodus elegans detortus*. *Wurmiella alternata* ha la sua prima comparsa solo nella parte bassa della zona.

Biozona a detortus:

La Biozona a *detortus* è presente nella parte alta della sezione RLF, dal campione RLF 10 al campione RLF 12 e nella parte bassa della sezione RLF III dal campione RLF III 5 al campione RLF 1K. Il limite inferiore è definito dalla prima comparsa di *Oulodus elegans detortus*, e il limite superiore è definito dalla prima comparsa di *Icriodus woschmidti* o *Icriodus hesperius*.

Ozarkodina eosteinhornensis s.s., che individua un orizzonte ben definito all'interno della biozona, è presente solo nel campione RLF III 4. È interessante rimarcare che *Dapsilodus obliquicostatus*, *Belodella coarctata*, e *Coryssognathus dubius* hanno la loro ultima presenza simultaneamente nel campione RLF III 2B. *Ozarkodina confluens*, che si estingue nella parte

alta della biozona e poco prima del limite Siluriano-Devoniano, è presente fino al campione RLF III 1W. *Zieglerodina remscheidensis*, che compare appena al di sotto del limite Siluriano-Devoniano, subito dopo la scomparsa di *Ozarkodina confluens*, è presente a partire dal campione RLF III 1M.

Biozona a woschmidti/hesperius

Il limite inferiore della Biozona a *woschmidti* è definita dalla prima comparsa di *Icriodus woschmidti* oppure dalla prima comparsa di *Icriodus hesperius*. Nella sezione RLF III *Icriodus hesperius* compare solo nella parte più alta della sezione nel campione RLF III 1.

La base della zona a *woschmidti/hesperius*, è considerata indicare il limite Siluriano-Devoniano, tuttavia, la scarsità delle faune ritrovate nella parte alta della sezione rende difficoltoso ubicare precisamente il limite. Tuttavia, la scomparsa di *Ozarkodina confluens* nel campione RLF III 1W e la comparsa di *Zieglerodina remscheidensis* nel campione RLF III 1M lascia ipotizzare che il limite si trovi circa attorno al campione RLF III 1L: infatti questi due eventi avvengono poco prima del limite in altre sezioni dell'area carnica (Corriga & Corradini, 2009) e in Sardegna (Corriga et al., 2009). Dati preliminari sugli isotopi del Carbonio nella sezione RLF III (Corriga et al., 2009) sembrano confermare questa posizione del limite.

Area de La Valute

La Valute è la propaggine più occidentale del monte Zermula. Vi affiora una successione continua dall'Ordoviciano Superiore al Carbonifero Inferiore.

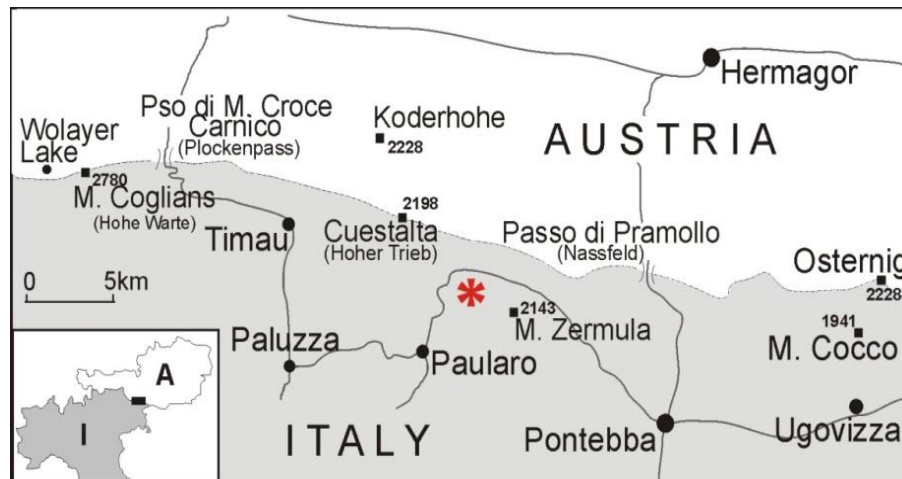


Fig. 2.16 – Ubicazione dell'area de La Valute.

In quest'area è stata campionata una sezione nei calcari del Devoniano Inferiore: la sezione La Valute, ubicata circa 300 metri a Nord Ovest dalla casera La Valute nel punto di coordinate N 46°34'18'' E 13°7'18'' (Fig. 2.17).

La sezione La Valute

La sezione La Valute è costituita da circa 6 metri di calcare nodulare grigio chiaro appartenente ai “Calcari de La Valute” e da 4 metri di calcare nodulare rosso scuro appartenente alla Formazione del Findenig (Fig. 2.18).

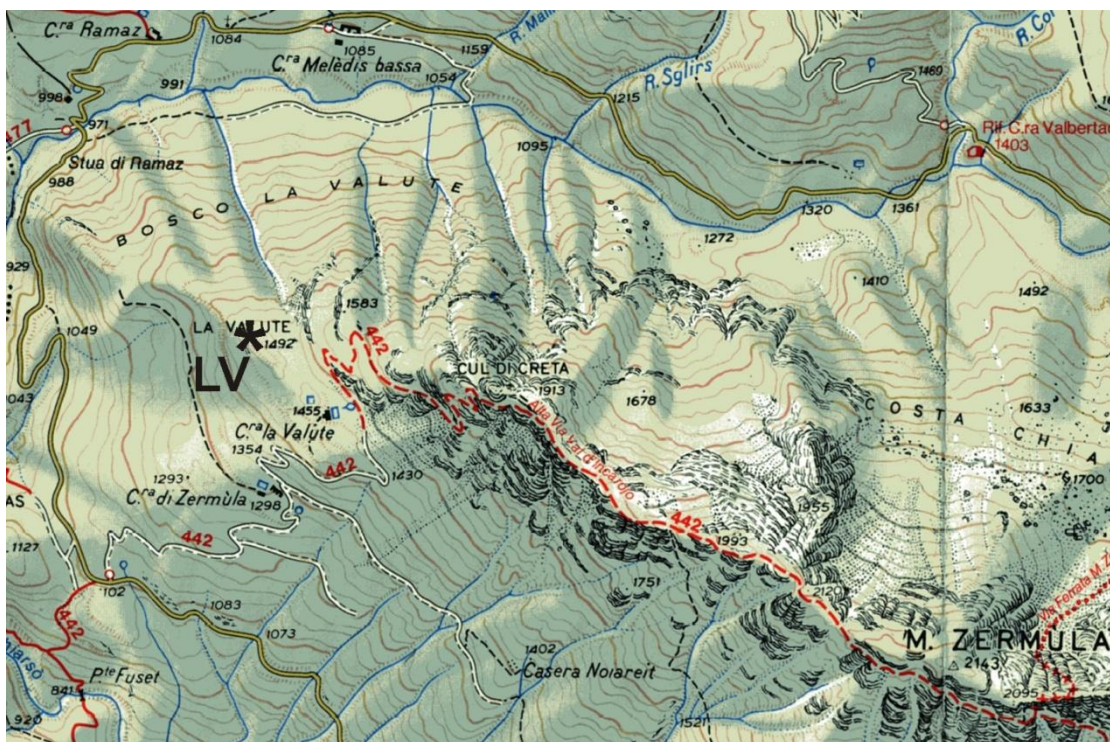


Fig. 2.17 – Ubicazione della sezione La Valute.

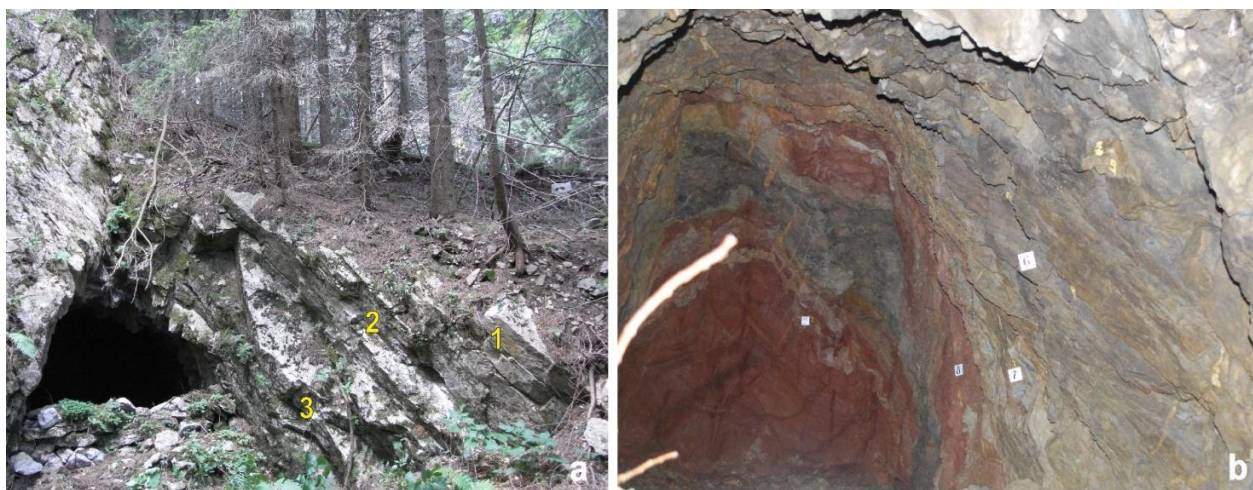


Fig. 2.18 – a: veduta della parte bassa della sezione La Valute, tettonicamente rovesciata. b. la parte della sezione misurata all'interno della grotta militare: si notano i livelli dal campione LV5 al campione LV 9.

Faune a conodonti

Nella sezione La Valute sono stati raccolti 9 campioni a conodonti di peso compreso tra i 2 Kg e i 5.5 Kg di roccia. In generale i conodonti non sono in buono stato di conservazione, dato che circa il 60% degli elementi raccolti è costituito da frammenti non determinabili. Il colore dei conodonti è marrone scuro corrispondente ad un indice di alterazione (CAI) pari a 4.

Nella sezione sono stati riconosciuti 19 taxa appartenenti a 10 generi (*Ancyrodelloides*, *Belodella*, *Dvorakia*, *Flajsella*, *Lanea*, *Oulodus*, *Pedavis*, *Pseudooneotodus*, *Wurmiella* e *Zieglerodina*).

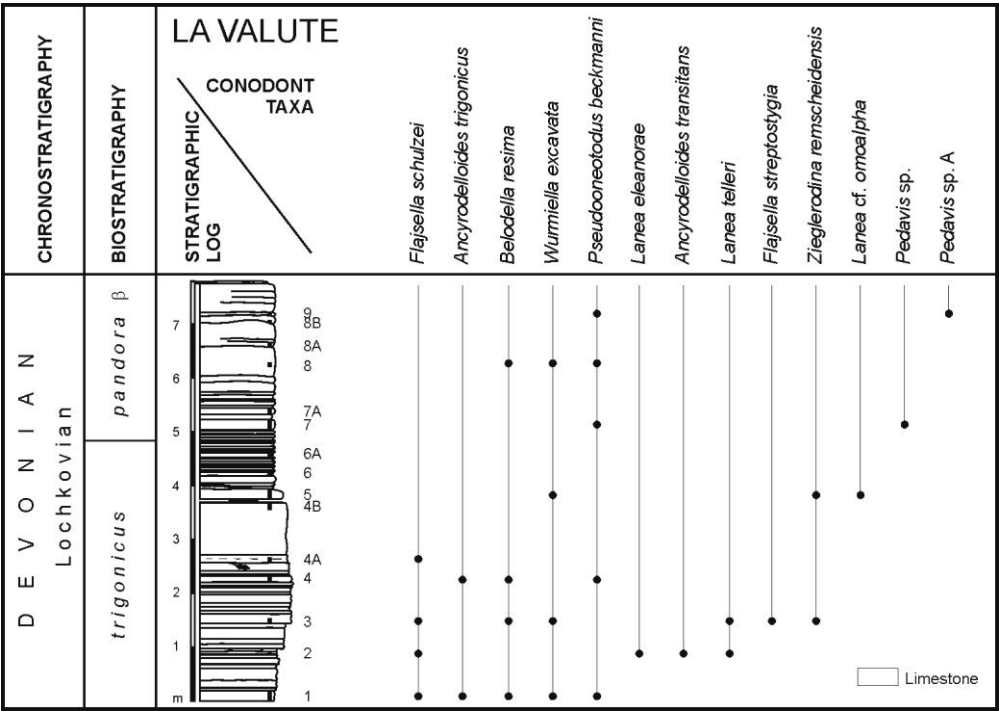


Fig. 2.19 – Colonna stratigrafica e distribuzione dei conodonti nella sezione La Valute.

LV		1	2	3	4	4A	4B	5	6	6A	7	7A	8	8A	8B	9	total
Ancyrodelloides transitans	P1		1														1
Ancyrodelloides trigonicus	P1	1			1												2
Belodella resima	S0			4	1								1				6
	S1	1															1
Dvorakia sp.			1		1												2
	P1	6	2	14		1											23
	P2	1	1	1													3
Flajsella schulzei	S0	2		9													11
	S1	1		3													4
	S2	3		15													18
Flajsella streptostygia	P1			2													2
Icriodus sp.	P1															1	1
	conif															2	2
Ancyrodelloides eleanorae	P1		1														1
Lanea cf. omoalpha	P1							1									1
Lanea telleri	P1		1	1													2
Oulodus sp.	S2	3									1						4
Ozarkodina sp.	P1	1															1
Pedavis sp. A	P1															2	2
	conif										1						1
Pseudooneotodus beckmanni		1			2						13		1			1	18
	P1	3	2					1					1				7
	P2												1				1
	M	1															1
	S0												2				2
	S1												2				2
	S2		1										2				3
Wurmiella sp.	P1								1		2						3
	P2								1								1
	M										1						1
Zieglerodina remscheidensis	P1			2													2
	P2			1				1									2
	S2			1													1
Zieglerodina sp.	P1	3									1						4
	P2	1									1						2
Indetermined coniforms																11	11
Fragments		15	4	15	53			41	7		34		48			52	269
Total		43	14	68	58	1	0	44	9		54	0	58	0	0	69	418
kg. rock		3.00	3.00	2.00	2.50	1.40	3.00	2.50	3.00	2.85	5.00	2.30	3.00	1.10	3.15	5.50	43.3
conodonts/kg		14.3	4.7	34.0	23.2	0.7	0.0	17.6	3.0	0.0	10.8	0.0	19.3	0.0	0.0	12.5	9.7

Tab. 2.4 – Distribuzione del conodonti nella sezione La Valute.

Biostratigrafia a conodonti

Nella sezione La Valute sono state riconosciute 2 biozone del Lochkoviano: la Biozona a *trigonicus* e la Biozona a *pandora* β.

Biozona a *trigonicus*

La presenza del marker *Ancyrodelloides trigonicus* consente di attribuire a questa biozona la parte in inferiore della sezione, dalla base al campione LV6. La presenza di *Lanea telleri* e di rappresentanti del genere *Flajsella* (*Fl. stygia* e *Fl. sigmostygia*) conferma tale attribuzione.

Biozona a *pandora* β

La biozona a *pandora* β è riconosciuta dal campione LV7 al tetto della sezione, grazie alla presenza di elementi coniformi attribuibili al genere *Pedavis* nel campione LV7 e di due elementi P1, lasciati a nomenclatura aperta, nel campione LV 9. Anche se non sono possibili determinazioni precise a livello specifico, il riconoscimento della biozona a *pandora* β è certo perché il genere *Pedavis* compare alla base di questa zona (Murphy & Valenzuela Rios, 1997).

L'area di Monte Zermula e del Passo del Cason di Lanza

Nelle Alpi Carniche circa 3 Km a ovest nord- ovest del Passo di Cason di Lanza, nei pressi di Casera Meledis Bassa, sono state studiate due sezioni, denominate Rio Malinfier e Rio Malinfier Ovest (Fig. 2.20, 2.21).

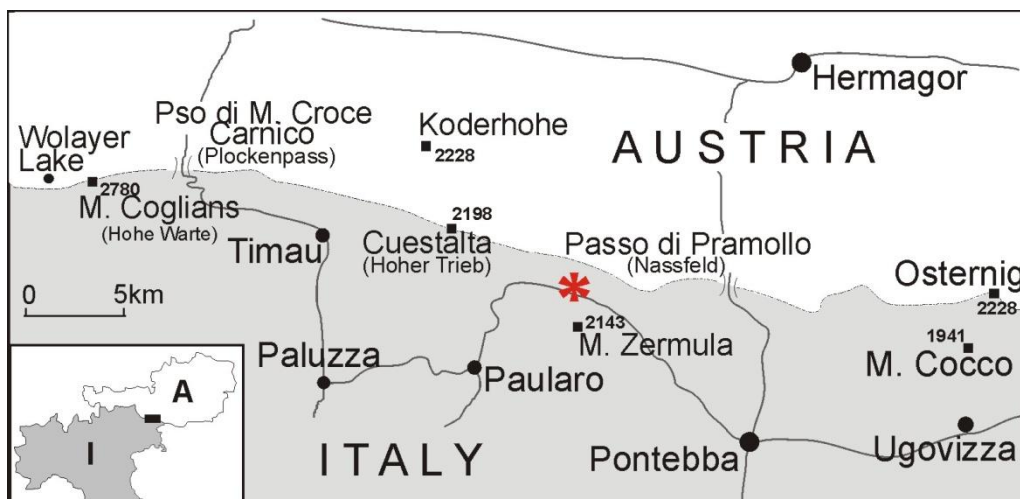


Fig. 2.20 - Ubicazione dell'area dove sono state campionate le sezioni Rio Malinfier e Rio Malinfier Ovest.

L'area è ancora poco studiata e si trova a Nord dell'importante lineamento tettonico noto come "Linea di Lanza". Si tratta di una faglia sub-verticale di carattere regionale ad andamento N 120° che ha provocato un notevole raccorciamento della catena paleocarnica (Venturini, 1990). Nell'area del Rio Malinfier affiora una successione rovescia disturbata tettonicamente di età compresa tra l'Ordoviciano e il Devoniano Superiore. L'area è stata cartografata da Venturini et al. (2001), mentre un rilevamento di dettaglio è attualmente in corso.

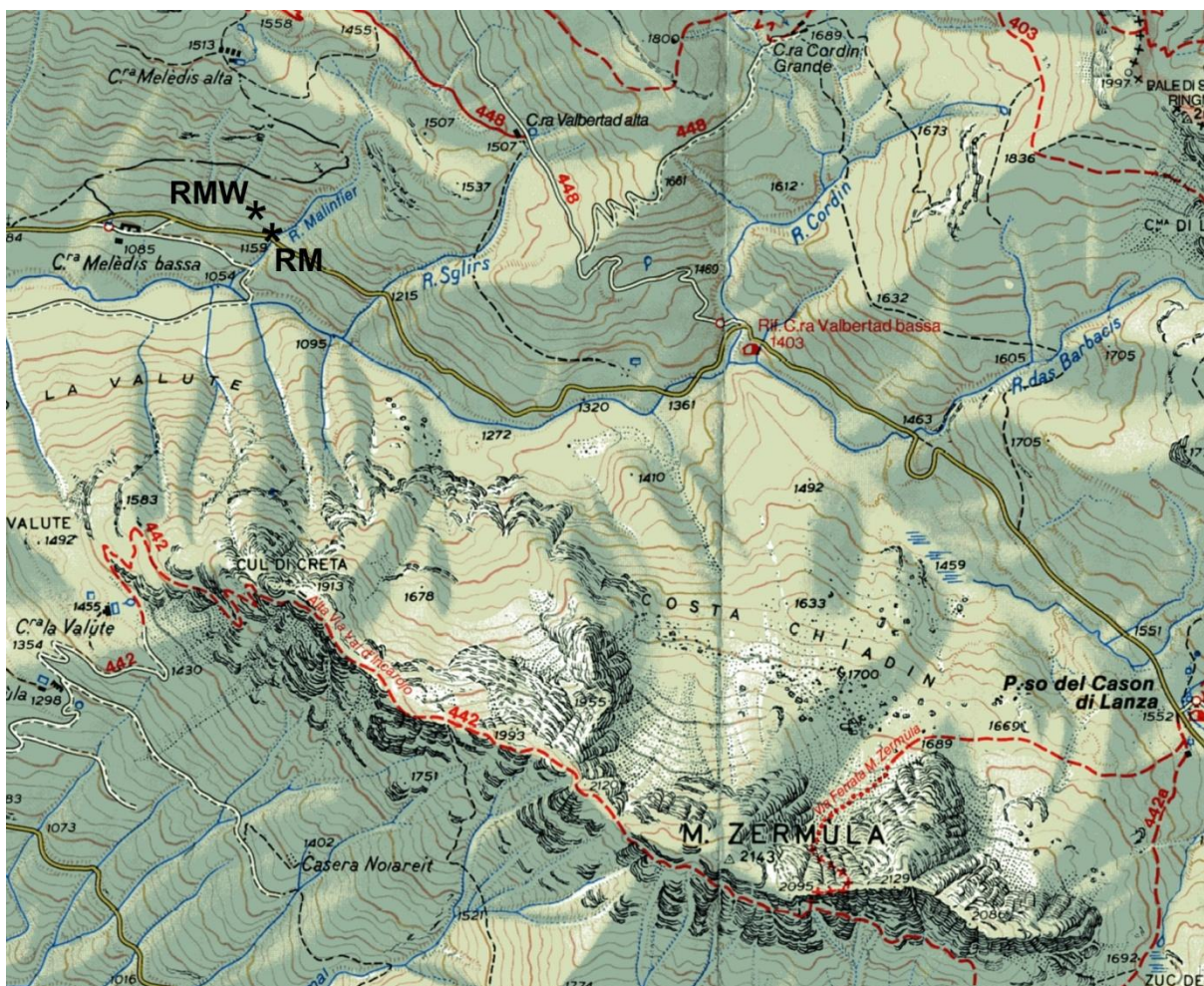


Fig. 2.20 - Ubicazione delle sezioni Rio Malinfier (RM) e Rio Malinfier Ovest (RMW).

La sezione Rio Malinfier

La sezione Rio Malinfier è situata lungo la strada che collega Paularo con il Passo del Cason di Lanza, immediatamente a Ovest del ponte sul Rio Malinfier, nel punto di coordinate: N 46°34'48'', E 13°7'53' (Fig. 2.20).

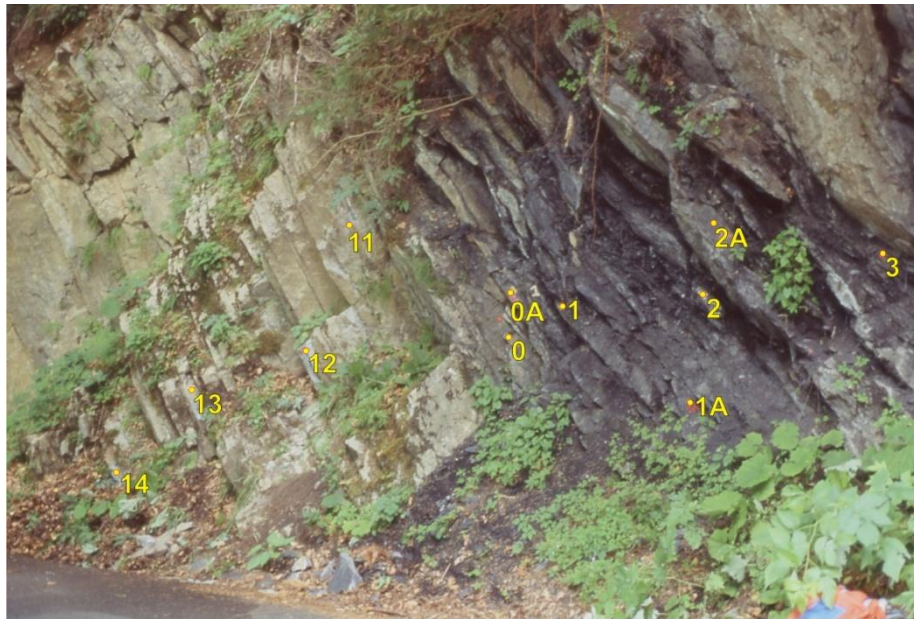


Fig. 2.21 – Veduta della sezione Rio Malinfier, con ubicazione dei campioni a conodonti.

La sezione Rio Malinfier (Fig. 2.21, 2.22), potente circa 5 metri, è tettonicamente rovesciata ed è costituita da quasi 3 metri di argilliti nere con intercalate lenti calcaree appartenenti alla Formazione del Nolbling e da circa 2 metri di calcare stratificato grigio chiaro della Formazione de La Valute. In alcuni livelli è presente una ricca microfauna piritizzata, costituita da bivalvi, gasteropodi, brachiopodi, cefalopodi e ostracodi.

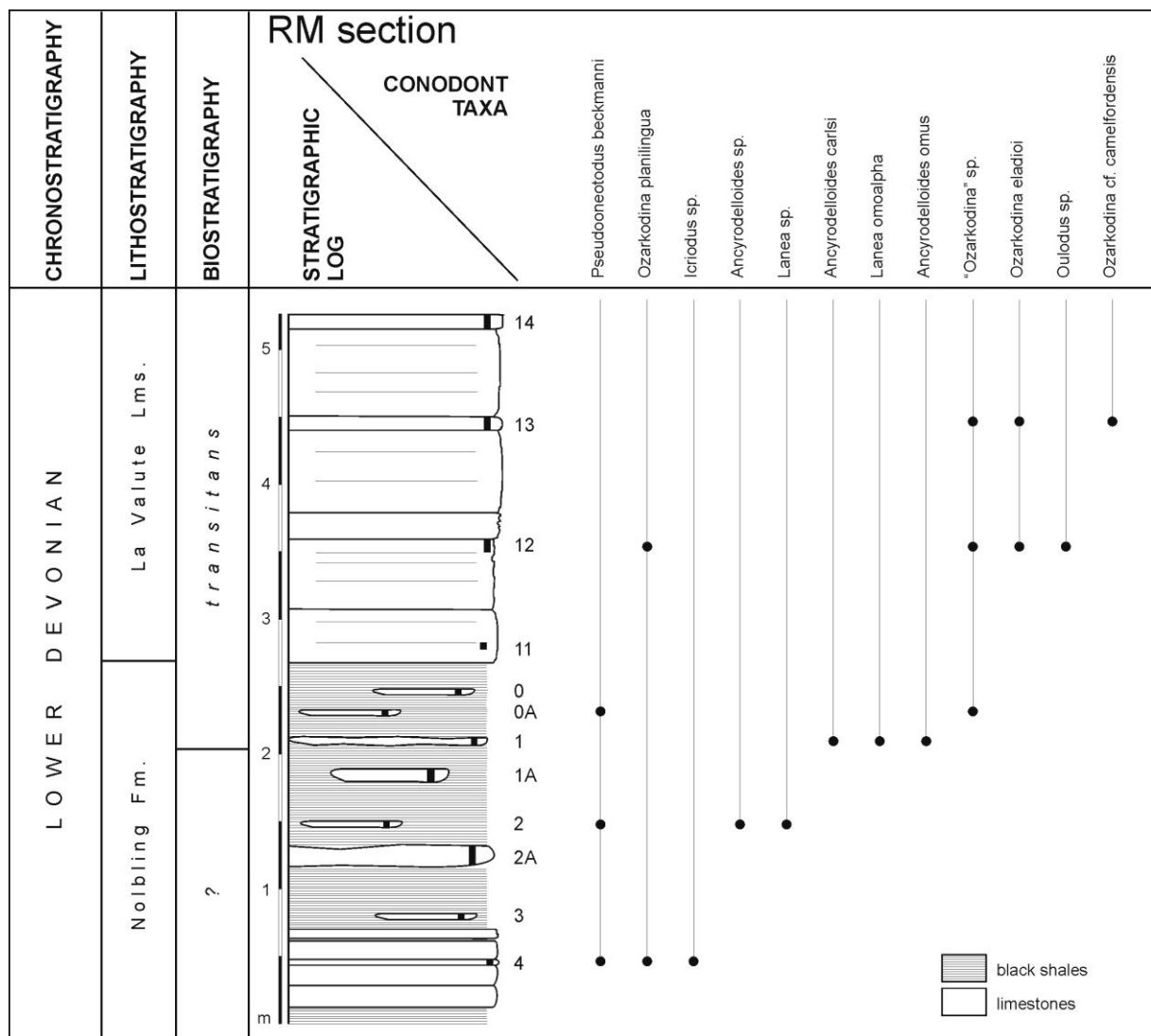


Fig. 2.22 – Colonna stratigrafica e distribuzione dei conodonti nella sezione Rio Malinfier.

Fauna a conodonti

Nella sezione Rio Malinfier sono stati raccolti 12 campioni a conodonti di peso compreso tra 0.85 Kg e 3.8 kg di roccia (Tab.2.5). In generale i conodonti non sono in buono stato di conservazione e sei campioni sono risultati sterili.

RM		4	3	2A	2	1A	1	0A	0	11	12	13	14	total
Ancyrodelloides carlsi	P1						9							9
Ancyrodelloides omus	P1						2							2
Ancyrodelloides sp.	P1				1									1
Icriodus sp.	P1	2												2
Lanea omoalpha	P1						1							1
Lanea sp.	P1				1									1
Oulodus sp.	P1										1			1
	S1										1			1
Ozarkodina cf. camelfordensis	P1											1		1
Ozarkodina eladioi	P1										1	1		2
Ozarkodina planilingua	P1	1									1	2		4
Ozarkodina sp.	P1						1	1			3			5
Pseudooneotodus beckmanni		1			5			1						7
Zieglerodina remscheidensis	P1										1			1
	P2										1			1
Zieglerodina sp.	P1							1						1
Indetermined coniforms		2												2
Fragments					7		11							18
Total		6	0	0	14	0	15	3	0	0	9	4	0	51
kg. rock		2,80	2,05	2,15	0,85	2,60	2,00	3,55	1,50	3,10	2,80	3,80	2,20	29,4
conodonts/kg		2,1	0,0	0,0	16,5	0,0	7,5	0,8	0,0	0,0	3,2	1,1	0,0	1,7

Tab. 2.5 - Distribuzione dei conodonti nella sezione Rio Malinfier.

Il colore dei conodonti è nero, corrispondente a un indice di alterazione di colore (CAI) 5, tuttavia bisogna considerare che il colore molto scuro potrebbe essere dovuto all'abbondanza di materia organica presente nelle argilliti.

La fauna ritrovata è molto scarsa: sono stati rinvenuti solo 51 elementi, la stragrande maggioranza dei quali è rappresentata da elementi P1. Nella sezione Rio Malinfier sono stati riconosciuti 12 taxa appartenenti a 7 generi: (*Ancyrodelloides*, *Icriodus*, *Lanea*, *Oulodus*, *Ozarkodina*, *Pseudooneotodus* e *Zieglerodina*).

Biostratigrafia a conodonti

La scarsità delle faune trovate nella parte inferiore della sezione non consente una precisa attribuzione biostratigrafica, anche se la presenza di *Ancyrodelloides* sp. e *Lanea* sp. indica una età attribuibile al Lochkoviano medio.

La parte superiore della sezione, a partire dal campione RM 1, appartiene alla Biozona a *transitans*: il marker è assente, ma la presenza di *Ancyrodelloides omus*, che è esclusivo di questa biozona (Murphy e Valenzuela Rios, 1999) consente una precisa datazione.

La sezione Rio Malinfier Ovest

La sezione Rio Malinfier Ovest (RMW) è situata poche decine di metri a Ovest del Rio Malinfier, immediatamente a Nord della strada che collega Paularo con il Passo del Cason di Lanza, nel punto di coordinate N 46°34'50" E 13°07'51" (Fig. 2.20).

La sezione Rio Malinfier Ovest (Fig. 2.23) è potente circa 100 m e comprende rocce dal Siluriano (Calcarei ad *Alticola*) al Devoniano Medio (Formazione del Findenig). In questo lavoro è stata studiata circa la prima metà della sezione.



Fig. 2.23 – a: veduta panoramica della sezione RMW. b: dettaglio della parte alta della sezione. c: il contatto tra i Calcarei ad *Alticola* e la Fm del Rauchkofel nella parte alta della sezione. Sono evidenti i livelli a loboliti (RMW 8lob). d: veduta dei calcari de La Valute.

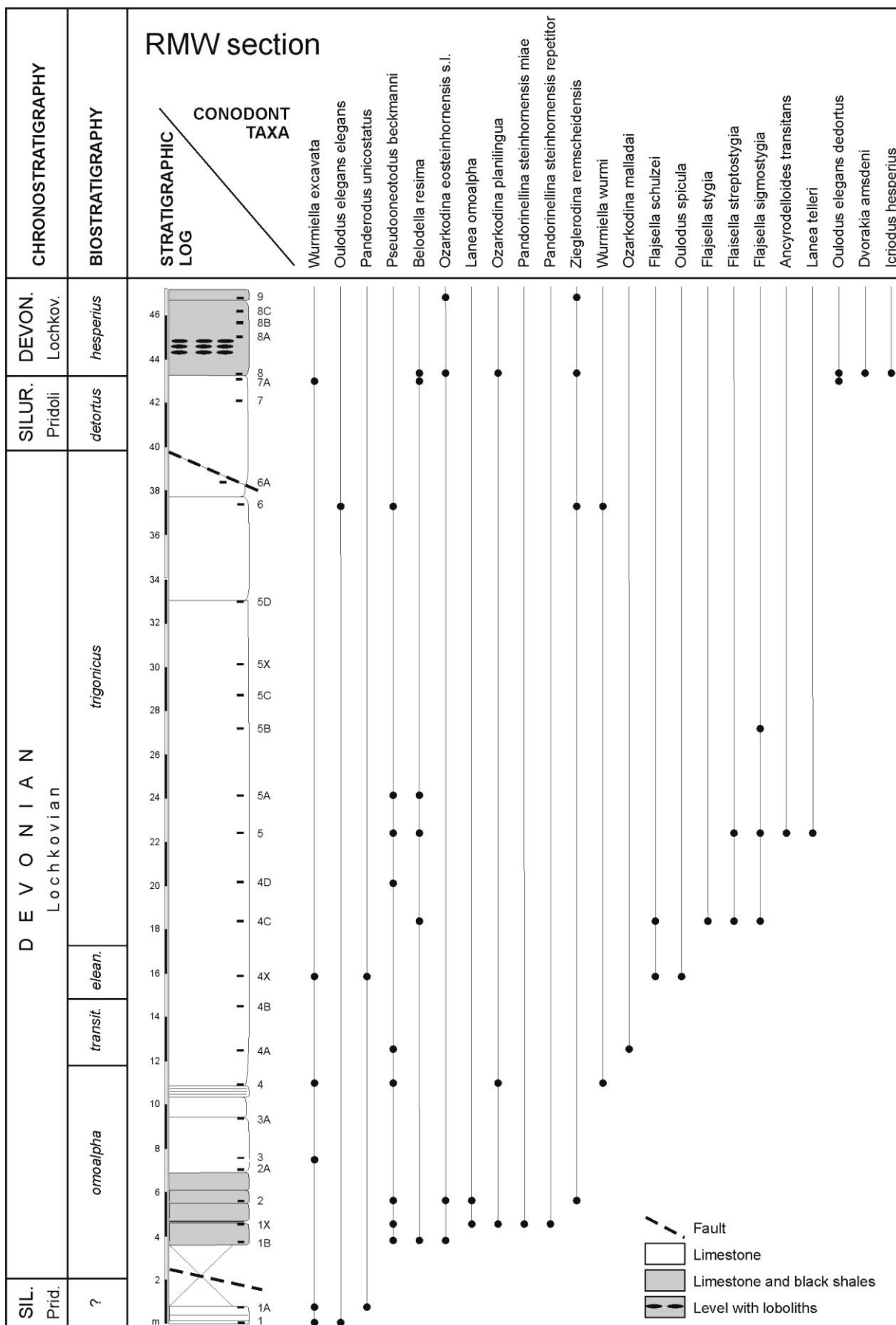


Fig. 2.24 – Colonna stratigrafica della sezione RMW, con distribuzione delle fauna a conodonti.

La sezione è rovesciata e molto disturbata tettonicamente. In affioramento sono visibili faglie e la parte alta dei Calcari de La Valute sono interessati da evidenti pieghe.

La sezione (Fig. 2.24) inizia con circa 1,5 metri di Calcari ad *Alticola*, seguiti con contatto tettonico da circa 2 metri di calcari scuri della Formazione del Rauchkofel. Dati bistratigrafici a conodonti dimostrano che gran parte dell'unità è elisa.

Segue, in contatto stratigrafico, la Formazione de La Valute costituita da oltre 30 metri di calcare nodulare grigio chiaro con evidenti spalmature ocracee. Sono presenti numerosi orthoceratidi. Ripetizioni sono molto probabili nella parte alta dell'unità e una evidente faglia mette in contatto pochi metri di argilliti presenti al tetto dei Calcari de La Valute con Calcari ad *Alticola*. Questi passano in contatto stratigrafico, ma forse disturbato (Fig. 2.23c), con i calcari scuri e argilliti della Formazione del Rauchkofel. Nella parte bassa dell'unità sono presenti tre livelli con loboliti di grandi dimensioni.

Fauna a conodonti

La fauna a conodonti rinvenuta nella sezione Rio Malinfier Ovest, è in generale molto scarsa; sono stati rinvenuti 186 elementi, la maggior parte dei quali è rappresentata da elementi P1 (Tab. 2.6). Il colore dei conodonti è marrone scuro, che corrisponde ad un indice di alterazione di 4-4.5. Sono stati riconosciuti 24 taxa appartenenti a 13 generi: (*Ancyrodelloides*, *Belodella*, *Dvorakia*, *Flajsella*, *Icriodus*, *Lanea*, *Oulodus*, *Ozarkodina*, *Panderodus*, *Pandorinellina*, *Pseudooneotodus*, *Wurmiella* e *Zieglerodina*). La scarsezza delle faune ritrovate è dovuta molto probabilmente a forti disturbi tettonici che hanno interessato la sezione, soprattutto la parte alta dei calcari de La Valute (campioni LV 5B-6).

RMW	1	1A	1B	1X	2	2A	3	3A	4	4A	4B	4X	4C	4D	5	5A	5B	5C	5X	5D	6	6A	7	7A	8	8A	8B	8C	9	total
Ancyrodelloides transitans						1						1			1															1
Ancyrodelloides sp.	P1					1						1																		2
Belodella resima	S1			1									1		1	3								1	1					8
Dvorakia amsdeni	P1																					1			1					1
Dvorakia sp.												1				1					1									3
Flajsella schulzei	P1											2	1								1									3
Flajsella sigmostygia	P1											1			1		1													3
Flajsella streptostygia	P1											1			1			1												2
Flajsella stygia	P1												1																	1
Icriodus hesperius	S2																									1				1
Lanea omoalpha	P1				1	4																								5
Lanea telleri	P1														2															2
Oulodus elegans elegans	P1	2																												2
	S1	1																												1
	S2	2																			1									3
Oulodus elegans detortus	S2																							1	1					2
Oulodus spicula	P1											1																		1
	S0														1															1
	S2											1																		1
Oulodus sp.	S2												1	1																2
	P1			3		13																			2			4		22
	P2			1		7																								9
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	M					1																						1		2
	S0					1																								1
	S1					1																								1
	S2					1																						1		2
Ozarkodina malladai	P1										3																			3
Ozarkodina planilingua	P1				4				1																1					6
Ozarkodina sp.	P1			2	2					1											1				1				1	8
Panderodus unicostatus			1									1																		2
Pandorinellina stein. repetitor	P1				4																									4
Pandorinellina stein. miae	P1				1																									1
Pseudooneotodus beckmanni	P1			5	3	3				1	1				1	1	1				1									17
	P1	2	1				1		2			16												1						23
	P2											5												1						6
	M											3																		3
	S0											2																		2
	S1											1																		1
	S2											9																		9
	P1								2												3									5
	M																				1									1
	S0																				1									1
	S1																				1									1
	S2																				1									1
Zieglerodina remscheidensis	P1				1																1				1				1	4
	M																									1				1
Indeterminati																														3
Frammenti																														2
Tot		12	3	12	15	32	0	1	0	6	5	0	42	6	0	7	5	1	0	0	12	0	0	4	9	1	0	0	14	187
kg Rock		2,30	1,05	2,40	1,24	2,28	3,60	2,10	1,80	2,40	2,80	3,30	2,60	1,80	3,00	4,05	3,40	2,30	2,75	2,00	3,20	3,40	2,60	2,70	3,10	3,00	1,94	2,65	2,36	3,16
conod./kg		5,2	2,9	5,0	12,1	14,0	0,0	0,5	0,0	2,5	1,8	0,0	16,2	3,3	0,0	1,7	1,5	0,4	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	1,3	3,0	0,5	0,0	0,0	4,4	2,9

Tab. 2.6 - Distribuzione dei conodonti nella sezione Rio Malinfier Ovest.

Biostratigrafia a conodonti

La fauna a conodonti hanno permesso di riconoscere sei biozone del Pridoli e del Lochkoviano nella sezione RMW e di evidenziare i disturbi tettonici. Le biozone riconosciute vengono qui descritte in ordine stratigrafico.

La scarsenza delle faune trovate nella parte inferiore della sezione dal campione RMW 1, al campione RMW 1A, non consente una precisa attribuzione biozonale; tuttavia la presenza di *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. e di *Panderodus unicostatus* indica un età attribuibile al Pridoli.

Biozona a *detortus*

La biozona a *detortus* è riconosciuta nei calcari ad Alticola, nella parte alta della sezione, al di sopra della faglia. Il marker, *Oulodus elegans detortus*, presente nel campione RMW 7A ne è

testimonianza. In questo intervallo i conodonti sono molto scarsi, probabilmente a causa della vicinanza della faglia (Fig. 2.24)

Biozona a *hesperius*

La biozona a *hesperius* è riconosciuta nella parte alta della sezione, dal campione RMW 8 al campione RMW 9, per la presenza del marker *Icriodus hesperius*.

Biozona a *omoalpha*

La biozona a *omoalpha* è presente dal campione RMW 1X al campione RMW 4, per la presenza del marker *Lanea omoalpha* nel campione RMW 1X. Il tetto della zona è definito dalla presenza di *Ozarkodina malladai* nel campione RMW 4A.

Biozona a *transitans*

La biozona a *transitans* è presente dal campione RMW 4A al campione RMW 4B. Il marker è stato trovato solo in un livello stratigrafico più alto, ma la presenza di *Ozarkodina malladai*, esclusiva di questa biozona (Valenzuela Rios, 1994) ne consente il riconoscimento.

Biozona a *eleanorae*

La biozona a *eleanorae* è riconosciuta nel campione RMW 4X per la presenza di *Flajsella schulzei*: infatti in genere *Flajsella* compare all'interno della Biozona ad *eleanorae* (Valenzuela Rios & Murphy, 1997).

Biozona a *trigonicus*

La biozona a *trigonicus* è presente dal campione RMW 4C al campione RMW 6 per la presenza di *Flajsella streptostygia*, che ha la sua prima comparsa alla base della biozona (Valenzuela Rios & Murphy, 1997). Questa biozona è apparentemente molto potente nella sezione RMW, ma sono presenti evidenti ripetizioni nella parte alta.

Sardegna

La Sardegna e la Corsica costituiscono un segmento della Catena Ercinica sud Europea, una catena collisionale associata a subduzione di crosta oceanica, seguita da collisione continentale con importante ispessimento crostale, metamorfismo e magmatismo (Carmignani et al., 1992). Nella parte nord-orientale dell'isola, La Linea Posada Asinara, divide il complesso Metamorfico di Alto Grado (Zona Assiale), comprendente la Corsica e la parte settentrionale della Sardegna, dal Complesso Metamorfico di Medio e Basso Grado, costituito dal settore centro meridionale della Sardegna. Queste unità rappresentavano due blocchi disgiunti, appartenenti rispettivamente ad Armorica ed al Gondwana, che si sono saldati tra loro a seguito dell'orogenesi Ercinica.

Da un punto di vista geometrico essi hanno agito come un margine continentale sovrascorrente e uno sovrascorso (Carmignani et al., 1992). Le coperture sedimentarie del Cambriano-Carbonifero Inferiore del secondo sono state scollate dal loro basamento ed accumulate in una serie di falde alloctone, ora esposte tra la Linea Posada-Asinara e le rocce sostanzialmente autoctone della Zona esterna della catena affioranti nella Sardegna sud-occidentale (Carmignani et al., 1992). Sulla base di caratteri stratigrafici e strutturali è possibile suddividere questo complesso alloctono in Falde Interne (tra la Linea Posada-Asinara e la Barbagia) e Falde Esterne (tra la Barbagia e il Sarrabus).

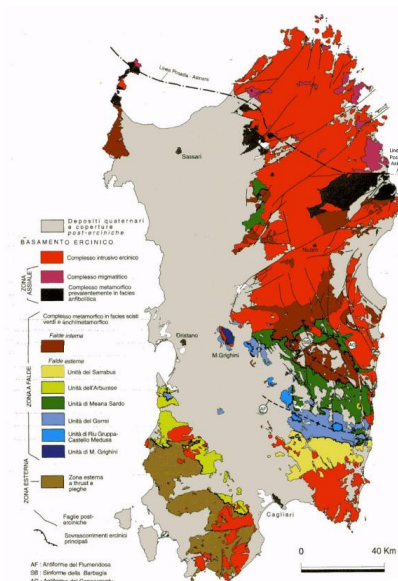


Fig. 3.1 - Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo (da Carmignani et al., 2001).

Il Siluriano e il Devoniano in Sardegna

Le rocce siluriane e devoniane di basso grado metamorfico e non metamorfiche sono esposte in modo discontinuo solamente nella parte meridionale della Sardegna. Esse presentano caratteristiche ben diverse nel Sud-Est (Gerrei e Sarrabus) e nel Sud Ovest (Iglesiente e Sulcis) dell'isola: le prime sono simili alle sequenze coeve esposte in Turingia, mentre le seconde ricordano quelle classiche esposte in Boemia.

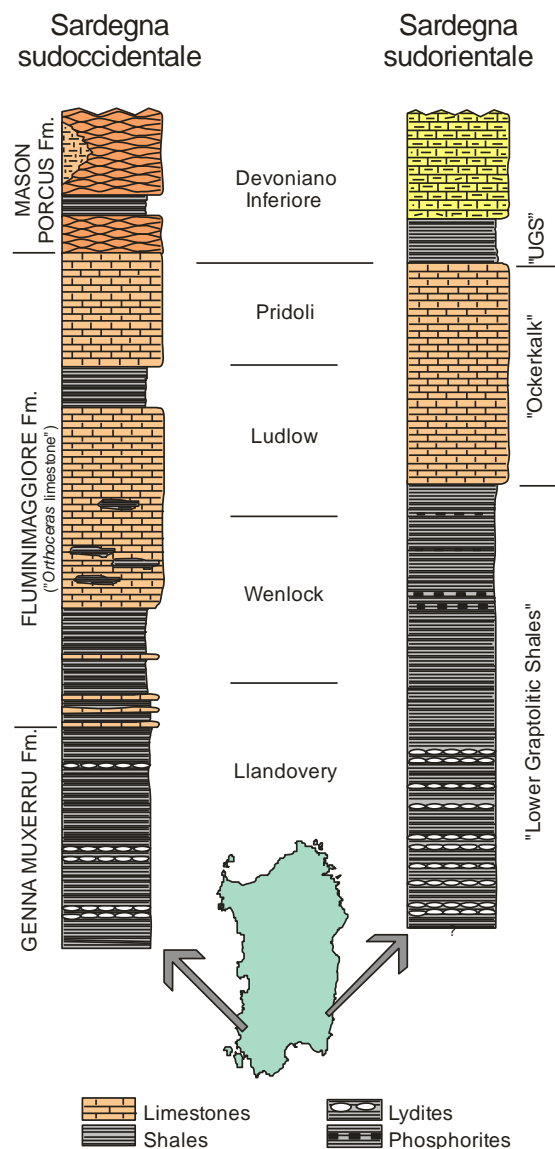


Fig. 3.2 - Successioni schematiche del Siluriano e Devoniano della Sardegna Meridionale (da Corradini et al., 2009, mod.)

Il Siluriano e il Devoniano nel Sud-Ovest della Sardegna

Le rocce siluriane e devoniane sono, da un punto di vista paleontologico, i sedimenti meglio conosciuti dell'intera sequenza Paleozoica della Sardegna.

Le rocce siluriane più antiche appartengono alla Formazione di Genna Muxerru, potente 20-25 metri. Essa è prevalentemente pelitica ed è costituita da argilliti e siltiti nere carboniose, con intercalazioni di arenarie, quarziti e liditi (Gnoli, 1990). I graptoliti sono gli unici fossili abbondanti e ne sono stati descritti oltre cinquanta taxa del Llandovery (Storch & Serpagli, 1993; Rickards et al., 1995).

La Formazione di Fluminimaggiore ha un'età compresa tra il Wenlock e la parte basale del Lochkoviano ed è costituita da un'alternanza di livelli calcarei scuri, peliti e scisti (Gnoli et al., 1990). L'unità è nota in letteratura anche come "calcari ad *Orthoceras*" (Auct.). La potenza della Formazione è di poco inferiore ai 50 metri. Il colore della roccia è nero per l'alto contenuto di materia organica. L'associazione faunistica è dominata dai cefalopodi, conodonti, graptoliti e bivalvi; più rari sono i crinoidi (Gnoli et al., 1990). La parte devoniana della Formazione è rappresentata da pochi metri di calcare mitritico scuro, ricco in crinoidi. Alla base del Lochkoviano è facilmente riconoscibile un livello a *Scyphocrinites* (50 cm con numerosi loboliti).

Recentemente tra i paesi di Arbus e Fluminimaggiore è stato documentato un passaggio graduale tra le Formazioni di Fluminimaggiore e di Mason Porcus: è stato quindi ipotizzato che almeno in una parte del bacino, la Formazione di Genna Muxerru e la Formazione di Fluminimaggiore si siano depositate in eteropia di facies (Corriga & Corradini, 2008).

La successiva Formazione di Mason Porcus (Gnoli et al., 1990) è costituita da calcari nodulari e massivi, alternati da siltiti e scisti neri; la potenza di questa unità litostratigrafica è di circa 100 metri nell'area di Monte Padenteddu, nella parte più meridionale dell'isola, dove un mud-mound carbonatico forma un corpo lenticolare di calcare massivo all'interno della sequenza (Gnoli et al., 1981). La fauna è dominata da dacryoconaridi, cefalopodi, conodonti, mentre sono rari i crinoidi, i brachiopodi, gasteropodi e trilobiti (Gnoli et al., 1990). Dati biostratigrafici dettagliati della Formazione di Mason Porcus sono stati ottenuti sulla base dei conodonti (Serpagli et al., 1978; Olivieri et al., 1981, Gnoli et al., 1981; Mastandrea, 1985a, 1985b; Olivieri & Serpagli, 1990). Gli autori documentarono le seguenti 7 biozone

lochkoviane-emsiane dello schema di Carls & Weddige (1997): *delta*, *kindlei*, *pireneae*, *kitabicus*, *nothoperbonus*, *inversus* e *serotinus*, datando la Formazione al Devoniano Inferiore (Lochkoviano-Emsiano). Il tetto di quest'unità litostratigrafica non è mai esposto, a causa del sovrascorrimento dell'Unità tettonica dell'Arburese, anche se alcuni autori affermano che la Formazione di Mason Porcus passi in modo graduale alla sequenza condensata Devoniano Medio-Superiore di Su Nuraxi (Gnoli et al., 1990).

Leone (1973) fu il primo a segnalare le rocce del Devoniano Superiore e un affioramento di calcare arenaceo finemente stratificato nella valle del Cixerri datato sulla base di alcuni frammenti di conodonti del genere *Palmatolepis*. Successivamente Olivieri (1985) e Corradini (1998b) segnarono una ricca fauna a conodonti nella zona di Domusnovas. Le forti deformazioni tettoniche che hanno interessato la regione del Cixerri, hanno esposto in un'area limitata numerosi blocchi di calcare massivo in cui sono state documentate sette biozone a conodonti (Olivieri, 1985; Corradini, 1988b) del Devoniano Medio e Superiore. La fauna comprende anche tentaculiti e rari brachiopodi, trilobiti e gasteropodi (Olivieri, 1985).

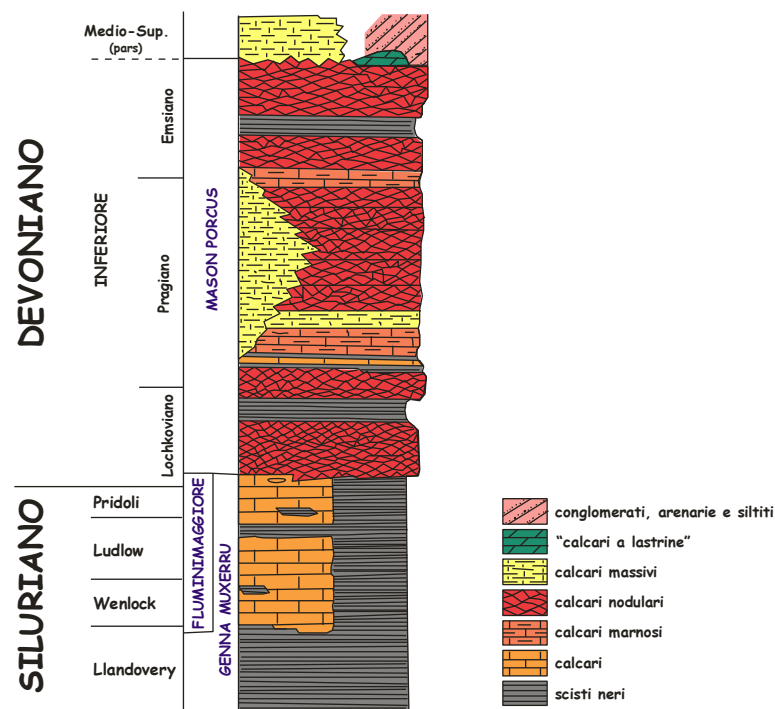


Fig. 3.3 - La successione Siluriana Devoniana della Sardegna sud-occidentale (da Corrigan & Corradini, 2008).

Il Siluriano e il Devoniano nel Sud-Est della Sardegna

La più completa sequenza del Paleozoico Medio dell'isola appartiene all'Unità Tettonica del Gerrei dove il Siluriano e il Devoniano Inferiore sono rappresentati nella classica triade in facies turingica descritta da Jaeger (1976, 1977) (Fig. 1.8): “Scisti Neri Inferiori a Graptoliti” (Lower Graptolitic Shales-LGS), “Ockerkalk” (OK) e “Scisti Neri Superiori a Graptoliti” (Upper Graptolitic Shales-UGS). A seguito dell'intensa attività tettonica che ha interessato il Gerrei, e che rende quindi difficile uno studio generale delle Formazioni, le diverse unità sono ancora indicate con nomi informali.

Gli Scisti Neri Inferiori a Graptoliti (della potenza di circa 30-40 metri) sono principalmente costituiti da scisti argillosi ricchi in carbone e pirite (Jaeger, 1977) con intercalazioni di liditi nella parte inferiore e fosforiti in quella superiore (Barca et al., 1995). Le abbondanti faune a graptoliti ritrovate in queste rocce (Gortani, 1922; Jaeger, 1977; Storch & Piras, 2009) dimostrano che si sono deposte tra il Siluriano Inferiore e l'inizio del Ludlow (tra la Zona a *acuminatus* e la Zona a *nilssoni*).

Gli Ockerkalk (potenti circa 25 metri) sono calcari nodulari più o meno massivi, ricchi in pirite, con sottili livelli argillosi, di colore tra il grigio e l'ocra. Queste rocce, per molto tempo, sono state datate solo indirettamente tramite i graptoliti ritrovati negli scisti inferiori e superiori, fino a quando Barca et al. (1995) hanno documentato una ricca fauna a conodonti in due sezioni nei pressi di Silius. Successivamente altre sezioni hanno fornito ricche faune (Corradini & Olivieri, 1997; Corradini et al., 1998d, 2009a, b; Serpagli et al., 1998). Complessivamente sono state riconosciute le ultime otto biozone a conodonti del Siluriano (dalla Zona a *hamata* alla Zona a *detortus*) (Corradini et al., 2000; Corradini & Ferretti, 2009). Un livello a loboliti, con il crinoide pelagico *Scyphocrinites* è documentato alla base della Biozona a *detortus* (Corradini et al., 2000).

Gli Scisti Neri Superiori a Graptoliti (potenti circa 30 metri) hanno una composizione analoga agli Scisti Inferiori, ma sono assenti le fosforiti e le liditi (Barca & Jaeger, 1990). Gli unici fossili ritrovati in abbondanza sono i graptoliti (Jaeger, 1977; Piras & Paschina, 2009), che documentano le prime tre biozone del Devoniano. Sulla base dei fossili ritrovati nelle due unità, si ipotizza che il limite Siluriano-Devoniano sia coincidente con il passaggio tra gli Ockerkalk e gli Scisti Neri Superiori, anche se il passaggio non è mai esposto.

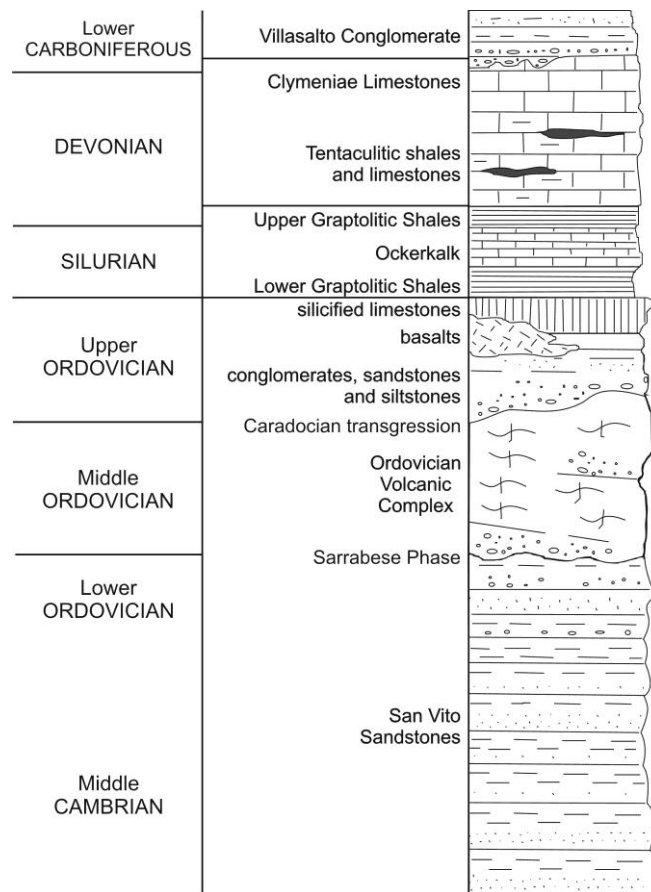


Fig. 3.4 - La successione Siluriana e Devoniana dell'Unità del Gerrei (da Corradini & Ferretti, 2009).

La successione del Gerrei prosegue con un'alternanza di peliti scure e calcari nodulari (Corradini & Ferretti, 2009). Sulla base dei tentaculiti e rari conodonti rinvenuti in questi ultimi, l'età di queste rocce viene riferita al Devoniano Inferiore e Medio (Alberti, 1963; Gessa, 1993). La successione continua con una spessa sequenza di calcari massivi del Devoniano Superiore con clymenie e goniatiti (Lovisato, 1894), chiamati "Calcari a Clymeniae" (potenti circa 30 metri). Queste rocce affioranti tra Monte Lora e San Niccolò Gerrei sono datate al Famenniano sulla base di ricche faune a conodonti rinvenute nei pressi di Villasalto (Olivieri, 1970; Corradini, 1998a, 2008; Corradini et al., 2003).

Sopra ai "Calcari a Clymeniae" sono presenti alcune decine di metri di metarenarie e metaconglomerati (Teichmüller, 1931; Spalletta & Vai, 1982; Barca & Spalletta, 1985) interpretati come i primi depositi del Flysch sinorogenetico ercinico del Carbonifero Inferiore, che interrompono la sedimentazione dell'Unità del Gerrei (Barca et al., 1986; Barca, 1991).

Sezioni studiate in Sardegna

Nell'ambito di questo lavoro di tesi, sono state studiate collezioni di conodonti del Siluriano e del Devoniano Inf. della Sardegna depositate presso l'Università di Modena e Reggio Emilia.

In particolare ci si è concentrati sulle sezioni negli Ockerkalk del Gerrei (sezioni Genna Ciuerciu, Silius e Genna Arrela) per il Siluriano superiore; è stata completamente revisionata la fauna a conodonti della sezione Mason Porcus, situata presso Fluminimaggiore, l'unica sezione nota in Sardegna dove è esposto il limite Siluriano/Devoniano; infine è stata studiata la sezione lochkoviana Galemму II.



Fig. 3.5 - Ubicazione delle sezioni studiate in Sardegna. GA: Genna Arrela; GALE II: Galemму II; GCIU: Genna Ciuerciu; MP: Mason Porcus; SIL: Silius.

La sezione Genna Ciuerciu

La sezione Genna Ciuerciu è situata nella Sardegna sud orientale. Ed è situata poco a ovest del paese di Silius lungo la strada che la collega con S. Andrea Frius e Cagliari. La sezione è ubicata nel punto di coordinate N39°30'31''E9°17'5''. La sezione è stata descritta e studiata da Barca et al., 1995; Corradini et al., 1998, 2009).

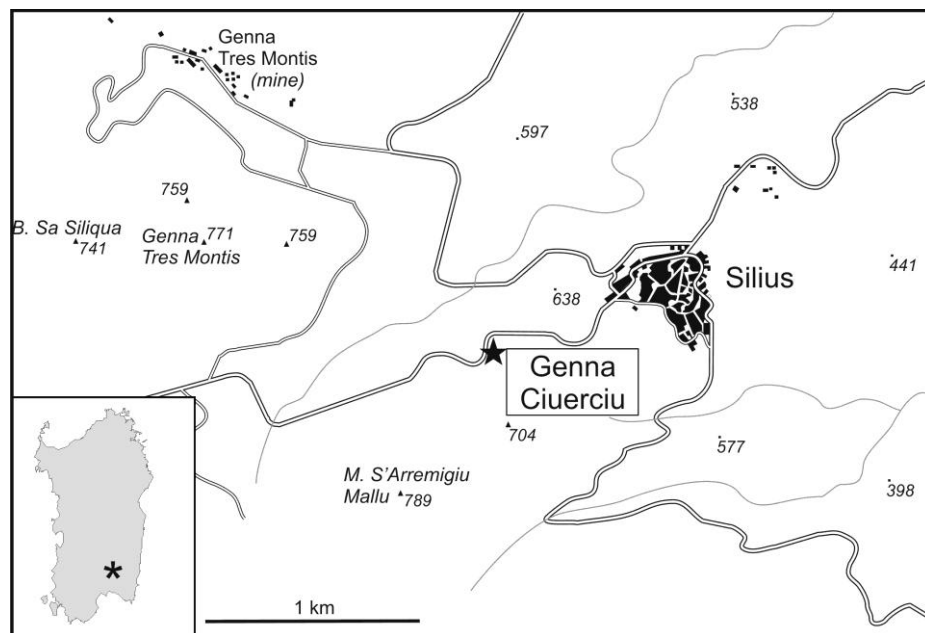


Fig. 3.6 – Ubicazione della sezione Genna Ciuerciu.

La sezione Genna Ciuerciu (Fig. 3.7, 3.8) è costituita da circa 30 metri di calcare nodulare più o meno massivo, intercalati a sottilissimi livelli argillosi: i tipici Ockerkalk in facies turingica. Il contenuto fossilifero è molto scarso, gli unici macrofossili visibili sono resti di crinoidi, sia sotto forma di steli che di loboliti, che sono osservabili in un livello ben riconoscibile in corrispondenza del campione GCIU 18.



Fig. 3.7 – Veduta panoramica della sezione Genna Ciuerciu.

La fauna a conodonti nella sezione Genna Ciuerciu

In questo lavoro di tesi, la sezione Genna Ciuerciu è stata revisionata dal campione GCIU 13 al campione GCIU 24. Più precisamente dalla biozona a *crispa* alla biozona a *detortus*. Sono stati visionati 833 elementi e riconosciuti 15 taxa appartenenti a 9 generi (*Amydrotaxis*, *Belodella*, *Dapsilodus*, *Oulodus*, *Ozarkodina*, *Panderodus*, *Pseudooneotodus*, *Wurmiella* e *Zieglerodina*). Le specie dominanti sono: *Wurmiella excavata*, *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l., *Ozarkodina confluens* e *Oulodus elegans elegans*.

La presenza e l'abbondanza relativa dei singoli taxa è riportata Fig. 3.8 e in Tab. 3.1. I conodonti visionati non sono in buono stato di conservazione e alcuni elementi sono rotti o deformati. Il colore dei conodonti è nero che corrisponde a un indice di alterazione (CAI) di 4,5-5.

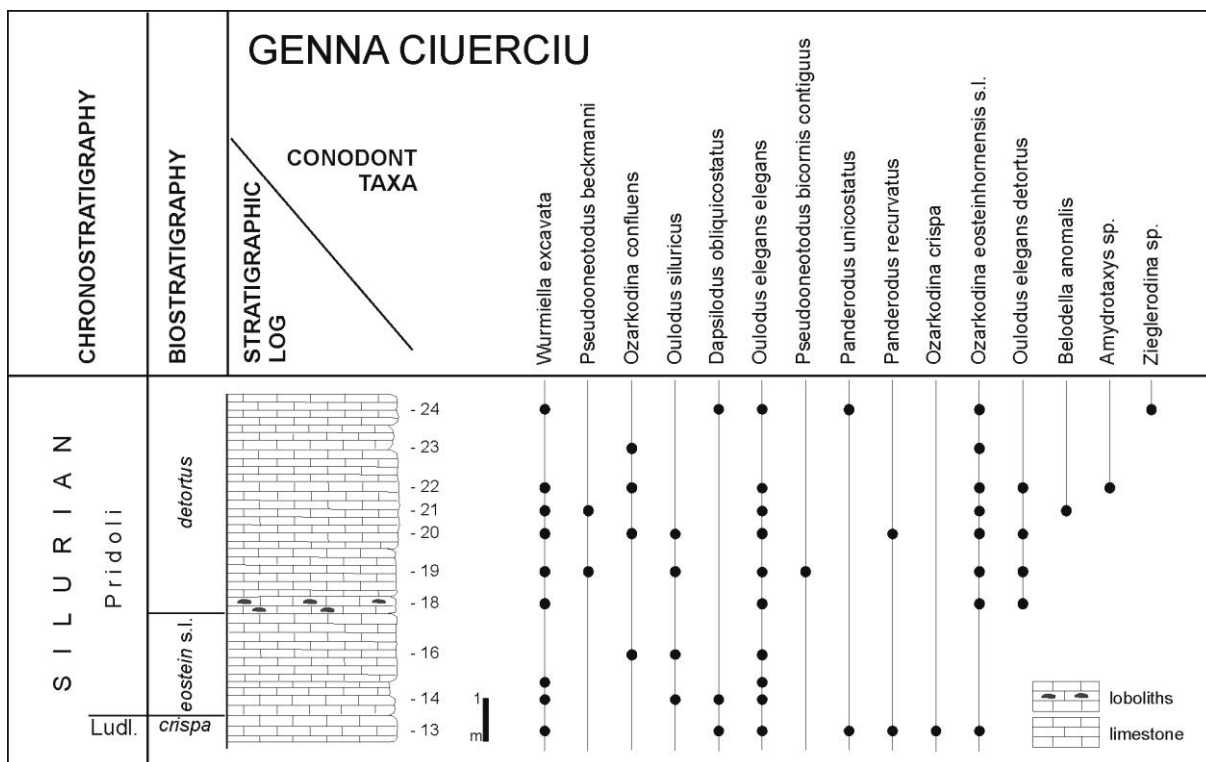


Fig. 3.8 – Colonna stratigrafica e distribuzione dei conodonti nella sezione Genna Ciuerciu.

Biostratigrafia a conodonti

Nella parte studiata in questo lavoro della sezione Genna Ciuerciu sono state riconosciute tre biozone a conodonti: la Biozona a *crispa*, la Biozona a *eosteinhornensis* s.l. e la Biozona a *detortus*.

Biozona a *crispa*

Il limite superiore della biozona a *crispa* è rappresentata dall'ultima comparsa di *Ozarkodina crispa*, che è presente nel campione GCIU 13. Le specie comuni sono: *Wurmiella excavata*, *Dapsilodus obliquicostatus*, *Oulodus elegans elegans*, *Panderodus recurvatus*, *Panderodus unicostatus* e *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l.

Biozona a eosteinhornensis s.l.

La biozona a *eosteinhornensis* s.l. è riconosciuta dal campione GCIU14 al campione GCIU 18. Il limite inferiore è definito dall'ultima comparsa di *Ozarkodina crisa*; il limite superiore è definito dalla prima comparsa di *Oulodus elegans detortus*. Le specie comuni sono: *Wurmiella excavata*, *Dapsilodus obliquicostatus*, *Ozarkodina confluens*, *Oulodus siluricus*, *Oulodus elegans elegans* e *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l.

GCIU		13	14	16	18	19	20	21	22	23	24	total
Amidrotaxis sp.	P1								1			1
Belodella anomalis	S0							1				1
Dapsilodus obliquicostatus		8	1								1	10
Oulodus elegans elegans	P1										4	4
	P2	2	7		1		1		1			12
	M		9			1			3			13
	S0		2		2	1	1				1	7
	S1	3		1			2				2	8
	S2	4	13	2	5		2	7			1	34
Oulodus elegans detortus	P1											0
	M								1			1
	S0											0
	S1											0
	S2				1	1	1		1			4
Oulodus siluricus	P1		1									1
	P2					1						1
	M						1					1
Ozarkodina confluens	P1			3			18		2	2		25
	P2			1					1	1		3
	M			1			6					7
	S0						2					2
	S1						1					1
	S2			2			9					11
Ozarkodina crisa	P1	3										3
Ozarkodina eosteinhornensis s.l	P1	2			4	1	2	1	2	1	6	19
	P2				2				1		10	13
	M				1		1	1	1		3	5
	S1				13				1			13
	S2				16		1		1		5	23
Ozarkodina sp.	P1										1	1
Panderodus recurvatus		1					1					2
Panderodus unicostatus		3									1	4
Pseudooneotodus beckmanni						3		3				6
Pseudooneotodus bicornis contiguus						3						3
Wurmiella excavata	P1	12	3		6	1	122	1	17		20	182
	P2	4			6		29		4		1	44
	M						64		3		1	68
	S0		2		4		54		3		9	72
	S1	7			13		1		6		6	33
	S2	7	5		16		96		13		6	143
Zieglerodina sp.	P1										1	1
Frammenti		7	8	2	12	1	8	4	2	7	1	52
Tot		63	51	12	102	13	423	18	63	11	80	833
kg.Rock		6,40	3,00	3,80	3,60	5,50	4,40	5,80	2,70	3,40	3,70	42,3
conod./kg		9,8	17,0	3,2	28,3	2,4	96,1	3,1	23,3	3,2	21,6	19,7

Tab. 3.1 - Distribuzione dei conodonti nella sezione Genna Ciuerciu.

Biozona a detortus

La biozona a *detortus* è riconosciuta dal campione GCIU18 al tetto della sezione (campione GCIU 24). Il limite inferiore è definito dalla prima comparsa di *Oulodus elegans elegans*, il limite superiore è rappresentata dalla comparsa di *Icriodus woschmidtii* o *Icriodus woschmidtii hesperius*. Le specie comuni sono: *Wurmiella excavata*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Oulodus elegans elegans*, *Ozarkodina eosteinhornesis* s.l.. *Dapsilodus obliquicostatus* è presente fino al tetto della sezione.

La sezione Silius

La sezione di Silius è situata a est del paese di Silius, nel punto di coordinate N 39°31'02" E 9°17'13". La sezione è stata descritta e studiata da Barca et al. (1995), Serpagli et al. (1998) e Corradini et al. (2009).

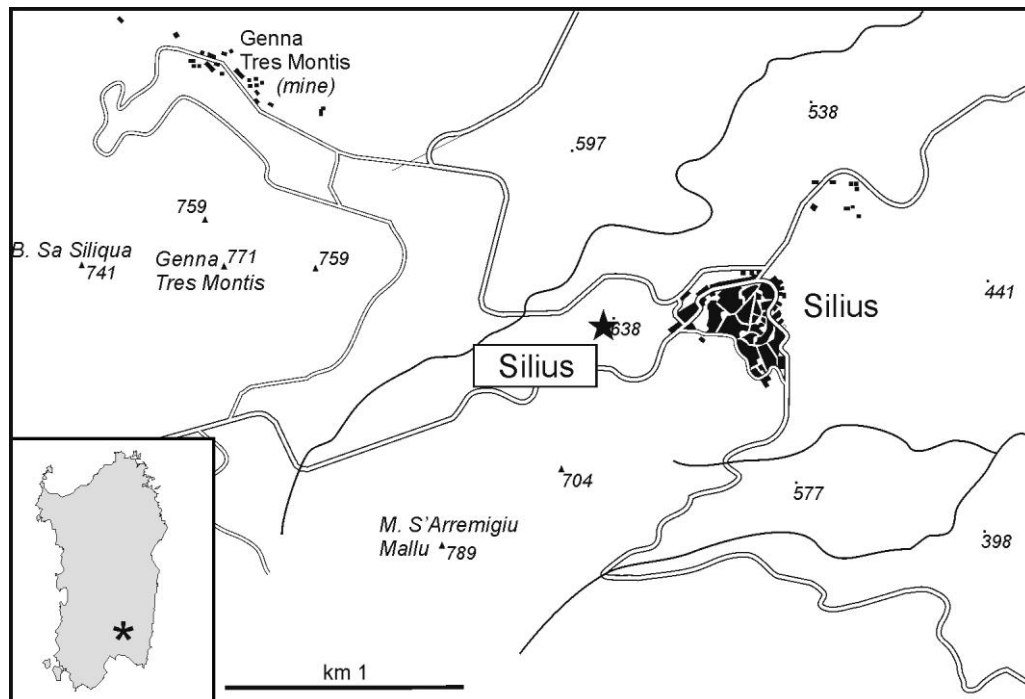


Fig. 3.9 – Ubicazione della sezione Silius.

La sezione di Silius è costituita da circa 24 metri di calcari nodulari più o meno massivi, intercalati a sottilissimi livelli argillosi. Il contenuto fossilifero è molto scarso, gli unici macrofossili visibili sono resti di crinoidi.



Fig. 3.10 – Veduta della parte centrale della sezione Silius.

Faune a conodonti

In questo lavoro è stata revisionata la fauna a conodonti dalla biozona a *crispa* alla biozona a *detortus* (dal campione SIL 23 al campione SIL 39). Sono stati visionati 1452 elementi e riconosciuti 18 taxa appartenenti a 11 generi (*Amydrotaxis*, *Belodella*, *Coryssognathus*, *Dapsilodus*, *Oulodus*, *Ozarkodina*, *Panderodus*, *Pelekyognathus*, *Pseudooneotodus*, *Wurmiella* e *Zieglerodina*). Nella sezione studiata le specie dominanti sono: *Wurmiella excavata*, *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l., *Ozarkodina confluens* e *Oulodus elegans elegans*. La presenza e l'abbondanza relativa dei singoli taxa è riportata in Fig. 3.11 e in Tab. 3.2. I conodonti non sono in buono stato di conservazione, alcuni elementi sono rotti o deformati. Il colore dei conodonti è nero, che corrisponde a un indice di alterazione (CAI) di 4,5-5.

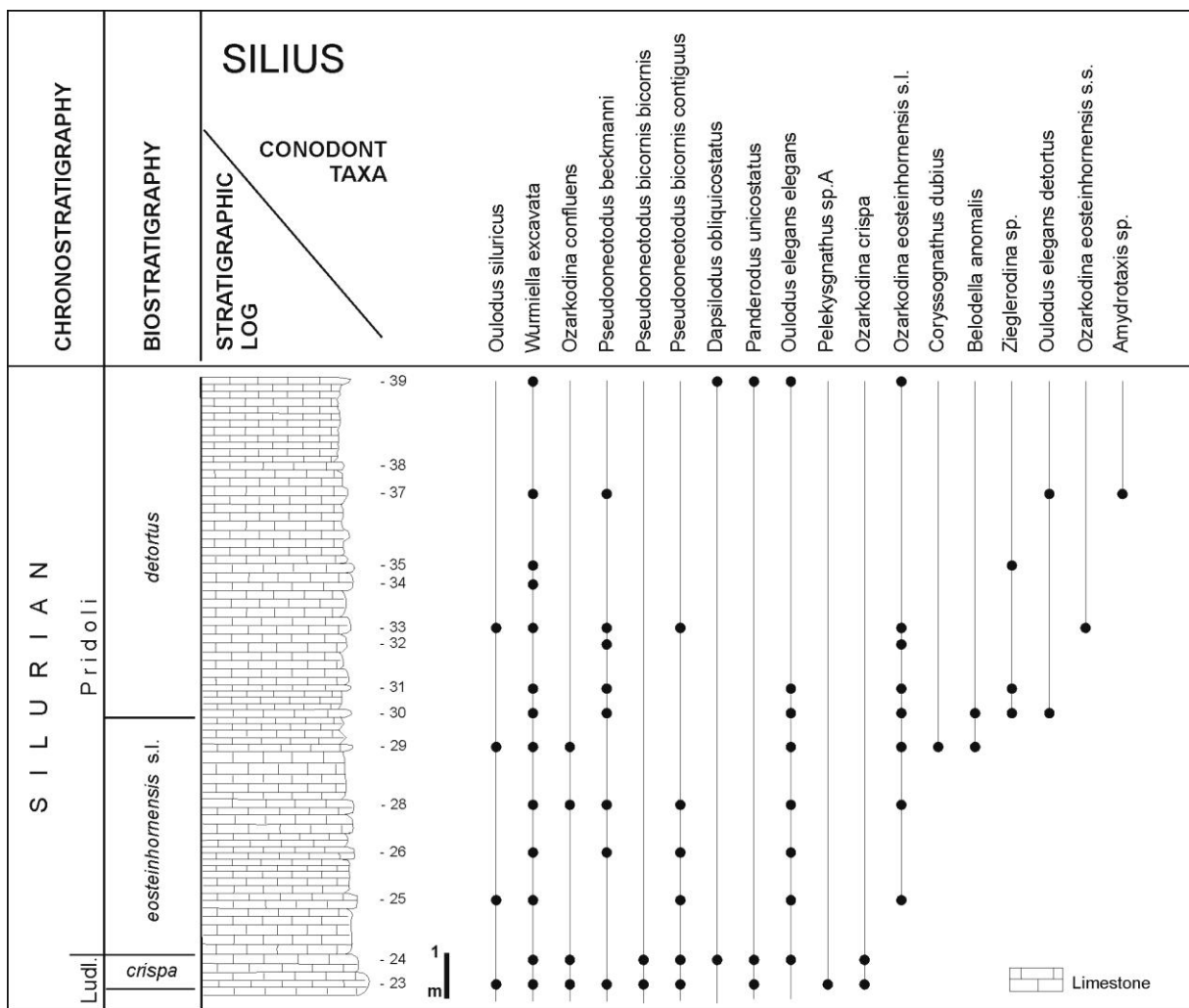


Fig. 3.11 – Colonna stratigrafica e distribuzione dei conodonti nella sezione Silius.

Biostratigrafia a conodonti

Nella parte studiata in questo lavoro della sezione Silius sono state riconosciute tre biozone a conodonti: la Biozona a *crispa*, la Biozona a *eosteinhornensis* s.l. e la Biozona a *detortus*.

Biozona a *crispa*

La biozona a *crispa* è presente nel campione SIL 23 e SIL 24. Il limite superiore è definito dalla scomparsa di *Ozarkodina crispa*. Le specie presenti sono: *Oulodus siluricus*, *Wurmiella*

excavata, *Ozarkodina confluens*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Pseudooneotodus bicornis bicornis*, *Panderodus unicastatus*, *Oulodus elegans elegans*, *Pelekysgnathus* sp. A e *Ozarkodina crispa*.

Biozona a eosteinhornensis s.l.

La biozona a *eosteinhornensis* s.l è riconosciuta dal campione SIL 24 al campione SIL 30. Il limite inferiore è definito dall'ultima comparsa di *Ozarkodina crispa*, presente nel campione SLI 24; il limite superiore è definito dalla prima comparsa di *Oulodus elegans detortus*, presente nel campione SIL 30.

SIL		23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	35	37	38	39	total
Amidrotaxis sp.													1			1
Belodella anomalis	S0						1	1								2
Coryssognathus dubius	conif						1									1
Dapsilodus obliquicostatus			1												1	2
Oulodus elegans elegans	P1				2		1		1							4
	P2		7		4	1		1	2							15
	M		7	1	6	3			1							18
	S0		2	1	1		1	1	1							7
	S1			1	1	1		1	1							5
	S2		4	1	11	6									1	23
Oulodus elegans detortus	M												6			6
	S1												1			1
	S2							1					4			5
Oulodus siluricus	P1			2							1					3
	S0	1														1
Ozarkodina confluens	P1	1				2	1									4
	P2		1													1
	M		1													1
	S2		1													1
Ozarkodina crispa	P1	1	5													6
Ozarkodina eosteinhornensis s.s.	P1										1					1
Ozarkodina eosteinhornensis s.l	P1			1		6	10	1	6	1	1				3	29
	P2			1			6		2						3	12
	M			1					1							2
	S1			1												1
	S2			1					4							5
Panderodus unicastatus		1	1												2	4
Pelekysgnathus sp.A	P1	3														3
	P2	1														1
Pseudooneotodus beckmanni		31			3	2		3	2	2	11		2			56
Pseudooneotodus bicornis bicornis		33	3													36
Pseudooneotodus bicornis contiguus		24	6	3	24	5					9					71
Wurmiella excavata	P1	84	24	1	5	20	30	18	10		53	37			5	287
	P2	35	11	4	4	18	5	8	3		22	16			4	130
	M	42	3	4	1	4	15	14	11		21	18	1			134
	S0	24	4			3	3	4	12		20	18				88
	S1	78	7	1		11	11	18			24	32	1			183
	S2	51	20	1	3	24	22	21	18		23	46	3		2	234
Zieglerodina sp.	P1							1	1							2
Frammenti		3	13	8	2	8	1	2	11	2	2	6	1		8	67
Tot		413	121	33	67	114	108	95	87	5	188	173	19	0	29	1452
kg.Rock		4,50	6,50	4,60	5,70	6,00	5,30	6,00	4,50	3,00	5,00	4,80	4,30	5,00	5,00	70,2
conod./kg		91,8	18,6	7,2	11,8	19,0	20,4	15,8	19,3	1,7	37,6	36,0	4,4	0,0	5,8	20,7

Tab. 3.2 – Distribuzione dei conodonti nella sezione Silius.

Biozona a detortus

La Biozona a *detortus* è presente dal campione SIL 30 al campione SIL39; il limite inferiore è definito dalla prima comparsa di *Oulodus elegans elegans*, presente nel campione SIL30. Tutta la parte superiore della sezione appartiene a questa biozona. *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s. è presente solo nel campione SIL 33. *Dapsilodus obliquicostatus* è presente fino al tetto della sezione.

La sezione Genna Arrela

La sezione Genna Arrela è situata nella Sardegna sud orientale, circa 3 Km a Nord del paese di Villaputzu, nel punto di coordinate N 39°28'31" E 9°36'19" (Fig.3.12). La sezione è stata pubblicata da Corradini & Olivieri (1997).

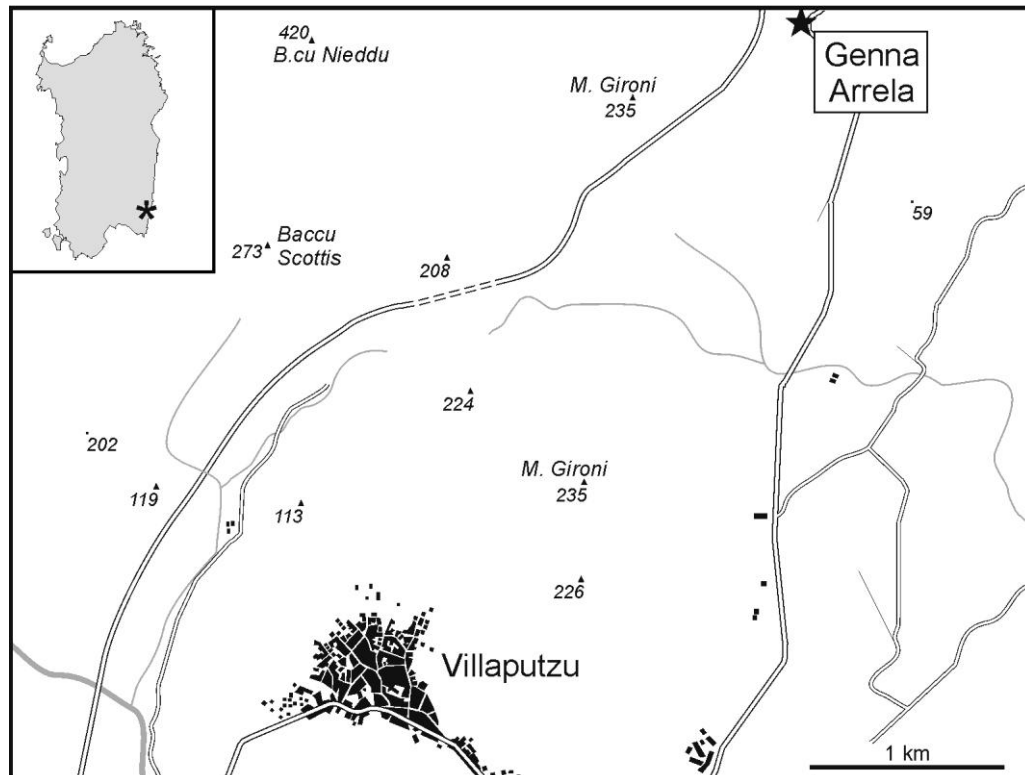


Fig. 3.12 – Ubicazione della sezione Silius.

La sezione è costituita da circa 23 metri di calcare nodulare grigio-ocraceo, intercalati a sottilissimi livelli argillosi; si tratta esclusivamente di un mudstone-wackestone, con uno scarso contenuto fossilifero costituito da frammenti di ostracodi, spicole di spugne e articoli di crinoidi.

La sezione è interrotta da una faglia, che la divide in due parti (Corradini & Olivieri, 1997). In questo lavoro è stata studiata la parte superiore, datata al Pridoli.

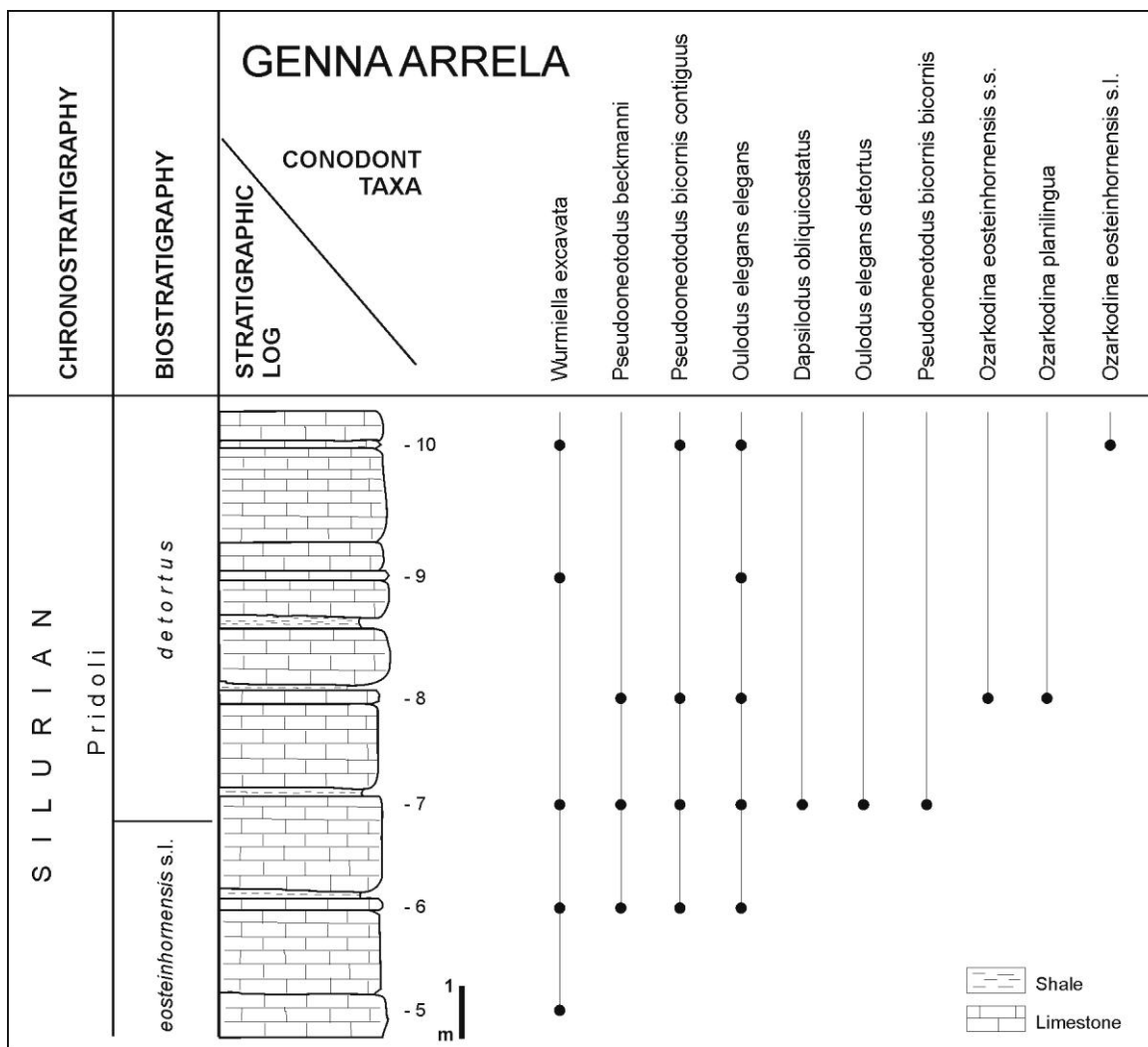


Fig. 3.13 – Colonna stratigrafica e distribuzione dei conodonti nella sezione Genna Arrela.

Fauna a conodonti

In questo lavoro di tesi ci si è concentrati sulla parte superiore della sezione, dal campione GA 5 al campione GA 10.

In generale la fauna a conodonti (189 elementi) non è in buono stato di conservazione, alcuni elementi sono rotti e deformati. Il colore dei conodonti è marrone scuro, quasi nero, corrispondente ad un indice di alterazione di colore (CAI) pari a 4.5.

Sono stati riconosciuti 10 taxa appartenenti a 11 generi (*Dapsilodus*, *Oulodus*, *Ozarkodina*, *Pseudooneotodus* e *Wurmiella*) (Tab. 3.3). La specie più frequente nella sezione è *Wurmiella excavata*, mentre conodonti coniformi sono abbondanti nel campione GA7.

GA		5	6	7	8	9	10	total
Dapsilodus obliquicostatus				2				2
Oulodus elegans detortus	S2			1				1
Oulodus elegans elegans	P2			1				1
	M			5			1	6
	S0			1	1	1		3
	S1			1			1	2
	S2		1	3				4
Ozarkodina eosteinhornensis s.s.	P1				1			1
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	P1						1	1
Ozarkodina planilingua	P1				1			1
Ozarkodina sp.	P1		1		1	1		3
	P2		1		2			3
	M		1					1
Pseudooneotodus beckmanni			1	7	7			15
Pseudooneotodus bicornis bicornis				18				18
Pseudooneotodus bicornis contiguus			2	17	2		1	22
Wurmiella excavata	P1	1	13	3		1	8	26
	P2		6	3			1	10
	M		2	2		1	2	7
	S0		2	2		1	3	8
	S1		8			1	6	15
	S2	1	12	5			4	22
Indetermined ramiforms		2				2	4	8
Fragments		6		1		1	1	9
Tot		10	50	72	15	9	33	189
kg.Rock		6,90	3,80	8,40	4,10	4,00	4,20	31,4
conod./kg		1,4	13,2	8,6	3,7	2,3	7,9	6,0

Tab. 3.3 – Distribuzione dei conodonti nella sezione Genna Arrela.

Biostratigrafia a conodonti

Nella sezione Genna Arrela sono state riconosciute due biozone del Siluriano, la Biozona a *eosteinhornensis s.l* e la Biozona a *detortus*.

Biozona a *eosteinhornensis s.l*.

La biozona a *eosteinhornensis s.l*. è riconosciuta dal campione GA 5 al campione GA 6. Le specie presenti sono: *Wurmiella excavata*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Pseudooneotodus bicornis contiguus*, *Oulodus elegans detortus*, *Oulodus elegans elegans*, *Dapsilodus obliquicostatus*.

Biozona a detortus

La biozona a *detortus* è presente dal campione GA 7 al tetto della sezione (campione GA 10).

Il limite inferiore è definito dalla comparsa di *Oulodus elegans detortus*; *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s .che definisce un orizzonte ben definito all'interno della biozona è presente solo nel campione GA8. In generale la fauna in questo intervallo è molto scarsa.

La sezione Mason Porcus

La sezione Mason Porcus è situata nella Sardegna sud occidentale a nord-est del paese di Fluminimaggiore; nel punto di coordinate N 39°26'51" E 8°31'19" (Fig. 3.14). La sezione è stata descritta da Gnoli et al. (1988), mentre la fauna a conodonti è stata descritta e illustrata da Olivieri & Serpagli (1990).

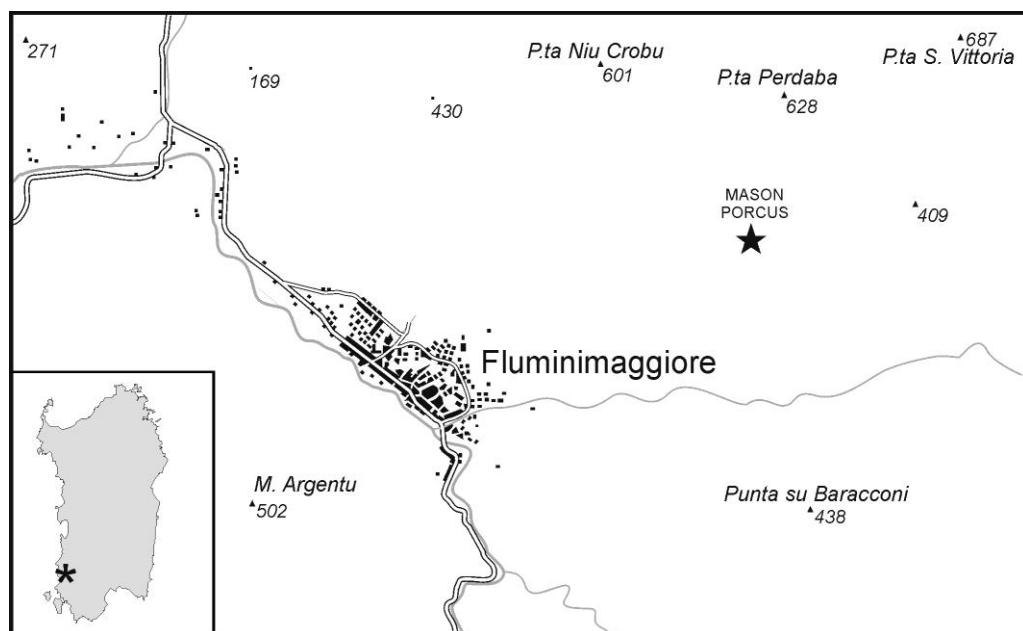


Fig. 3.14 - Ubicazione geografica della sezione Mason Porcus.

La sezione è potente varie decine di metri ed espone rocce di età compresa tra il Pridoli e il Pragiano. In questo lavoro sono state revisionate le faune del Pridoli e del Lochkoviano, provenienti dai primi 22 m della sezione (Fig. 3.15).

Vi affiorano calcari con intercalazioni scistose della Formazione di Fluminimaggiore, seguiti da una successione di scisti neri e argilliti con intercalati livelli calcarei. Circa a metà dell'intervallo studiato è presente un intervallo coperto di circa due metri (Fig. 3.15). In affioramento sono abbondanti nautiloidi ortoconi e steli di crinoidi; è presente un livello di loboliti alla base del Devoniano.

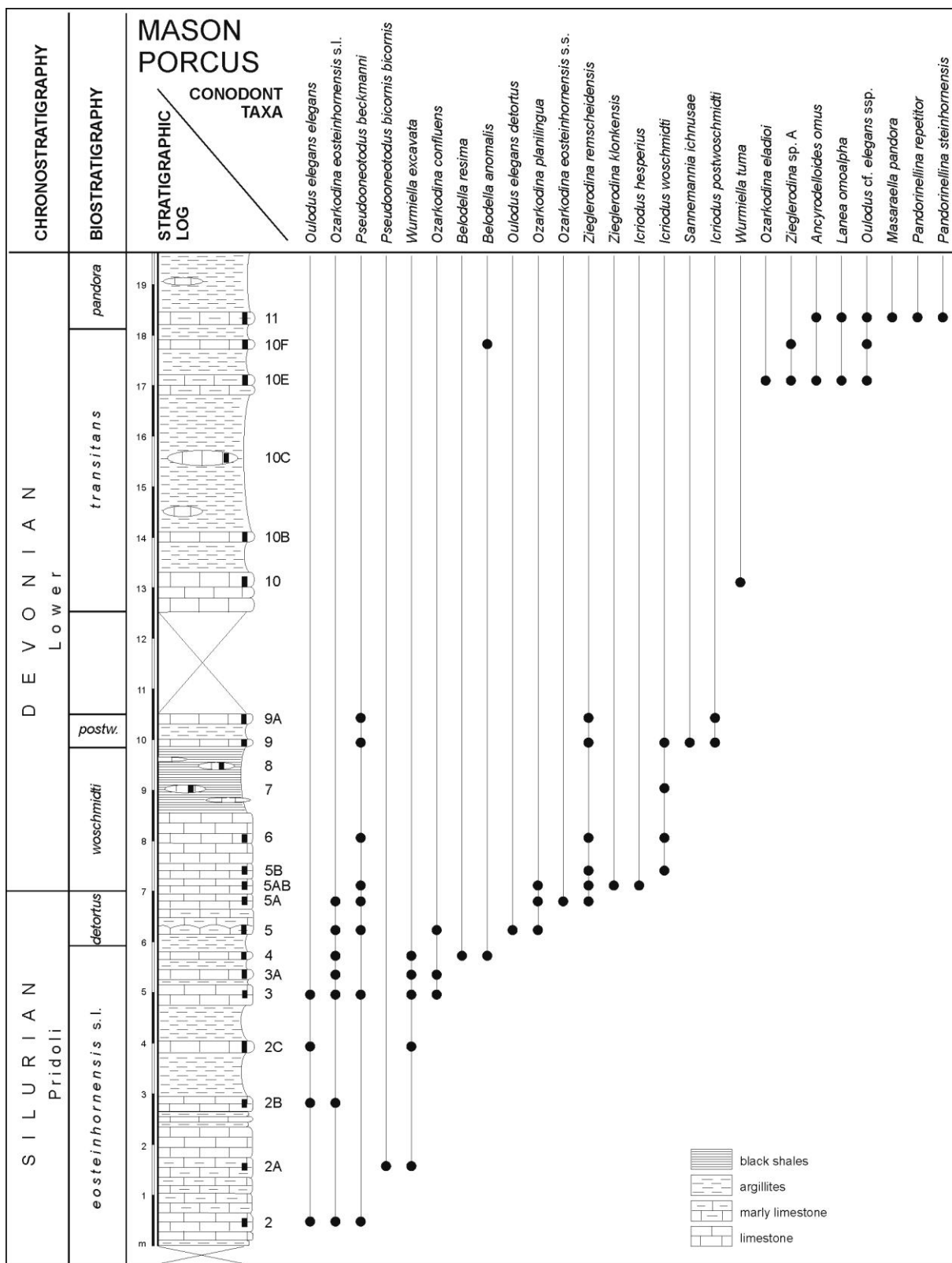


Fig. 3.15 – Colonna stratigrafica e distribuzione dei conodonti nella sezione Mason Porcus.

La fauna a conodonti

Sono stati studiati oltre tremila elementi. In generale i conodonti non sono in buono stato di conservazione, alcuni elementi sono rotti o deformati; Il colore dei conodonti è quasi nero, corrispondente ad un indice di alterazione (CAI) pari a 4,5.

Sono stati riconosciuti 31 taxa appartenenti a 13 generi (*Amydrotaxis*, *Ancyrodelloides*, *Belodella*, *Icriodus*, *Lanea*, *Masarella*, *Oulodus*, *Ozarkodina*, *Pandorinellina*, *Pseudooneotodus*, *Sannemannia*, *Wurmiella* e *Zieglerodina*) (Tab. 3.4).

Biostratigrafia a conodonti

Lo studio dei conodonti nella sezione Mason Porcus ha consentito di individuare due biozone del Siluriano (*eosteinhornensis* s.l. e *detortus*) e quattro del Devoniano Inferiore (*woschmidtii*, *postwoschmidtii*, *transitans* e *pandora*).

Biozona a eosteinhornensis s.l.

La biozona a *eosteinhornensis* s.l. è presente dal campione MP 2 al campione MP 4. Il limite superiore è definito dalla prima comparsa di *Oulodus elegans detortus*. Le specie presenti sono: *Oulodus elegans elegans*, *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l., *Pseudooneotodus beckmanni*, *Pseudooneotodus bicornis bicornis*, *Wurmiella excavata*, *Ozarkodina confluens*, *Belodella resima* e *Belodella anomalis*.

Biozona a detortus

La biozona a *detortus* è presente dal campione MP 5 al campione MP 5A. Il limite inferiore è definito dalla prima comparsa di *Oulodus elegans detortus* ed il limite superiore è individuato dalla comparsa di *I. hesperius*. Le specie presenti sono: *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l.,

Pseudooneotodus beckmanni, *Ozarkodina confluens*, *Oulodus elegans detortus*, *Ozarkodina planilingua*. *Ozarkodina confluens* scompare nel campione MC 5 poco prima del tetto della biozona e del limite Siluriano-Devoniano; *Zieglerodina remscheidensis* compare appena sotto il limite Siluriano-Devoniano, ed è presente dal campione MP 5A subito dopo la scomparsa di *Ozarkodina confluens*.

Biozona a woschmidti

La biozona a *woschmidti* è presente dal campione MP 5AB al campione MP 8. Le specie comuni sono: *Pseudooneotodus beckmanni*, *Zieglerodina remscheidensis*, *Zieglerodina klonkensis* e *Icriodus woschmidti*.

Biozona a postwoschmidti

La biozona a *postwoschmidti* è presente dal campione MP 9 al campione MP 9°, per la presenza del marker *I. postwoschmidti*. Sono presenti anche *Pseudooneotodus beckmanni*, *Zieglerodina remscheidensis* e *Icriodus woschmidti*.

Biozona a transitans

La biozona a *transitans* è riconosciuta dal campione MP 10 al campione MP 10F, grazie alla presenza di *Wurmiella tuma*, *Ancyrodelloides omus* e *Lanea omoalpha*: infatti *W. tuma* ha la sua prima comparsa all'interno di questa Zona (Murphy & Cebecioglu, 1986), mentre le altre due specie ne sono esclusive (Murphy & Valenzuela Rios, 1999). In questo intervallo l'associazione è molto povera, soprattutto nella parte inferiore.

Biozona a pandora β

La biozona a *pandora β* è riconosciuta nel campione MP 11, per la presenza del marker. Sono presenti anche *Pandorinellina repetitor*, *Pandorinellina steinhornensis*, mentre il ritrovamento di *Ancyrodelloides omus* e *Lanea omoalpha* indica un probabile rimaneggiamento.

MP		2	2A	2B	2C	3	3A	4	5	5A	5AB	5B	6	7	8	9	9A	10	10B	10C	10E	10F	11	total
Amydrotaxis sp.	P1																							2
Ancyrodelloides omus	P1																				1		20	21
Ancyrodelloides sp.	P1																	2						2
Belodella anomalis	S1							1														1		2
Belodella anomalis	S1							1																1
Icriodus hesperius	P1										13						1							14
Icriodus hesperius	P2										3													3
Icriodus postwoschmidt	P1																1	1						2
Icriodus postwoschmidt	M																3							3
Icriodus woschmidt	P1											106	36	2			17							161
Icriodus woschmidt	P2											8	9				10							27
Icriodus woschmidt	M											3	5				19							27
Icriodus woschmidt	S0											1					4							5
Icriodus woschmidt	S1											6	5											11
Icriodus woschmidt	S2																4							4
Lanea omoalpha	P1																				2		1	3
Lanea sp.	P1																							1
Masaraella pandora	P1																						17	17
Oulodus elegans elegans	P1	2		15		1																		18
Oulodus elegans elegans	P2	5		43																				48
Oulodus elegans elegans	M	4		52	1	1																		58
Oulodus elegans elegans	S0	1		36	1	1																		39
Oulodus elegans elegans	S1			17	3	2																		22
Oulodus elegans elegans	S2	3		45		1																		49
Oulodus elegans detortus	P1								10															10
Oulodus elegans detortus	P2								10															10
Oulodus elegans detortus	M								25															25
Oulodus elegans detortus	S0								10															10
Oulodus elegans detortus	S1								2															2
Oulodus elegans detortus	S2								43															43
Oulodus cf. elegans ssp.	P1																				1	6	5	12
Oulodus cf. elegans ssp.	P2																				4	5	12	21
Oulodus cf. elegans ssp.	M																				1	3	6	10
Oulodus cf. elegans ssp.	S0																				3		12	15
Oulodus cf. elegans ssp.	S1																						4	4
Oulodus cf. elegans ssp.	S2																				8	10	20	38
Oulodus sp.	P2																	1						1
Oulodus sp.	M																	1						1
Oulodus sp.	S2																	1						1
Ozarkodina confluens	P1					11	16		4	7														38
Ozarkodina confluens	P2					7	5		3															15
Ozarkodina confluens	M					5	6		3															14
Ozarkodina confluens	S0					1	2		2															5
Ozarkodina confluens	S1					1			3															4
Ozarkodina confluens	S2					2	13		4															19
Ozarkodina eladioi	P1																				1			1
Ozarkodina eosteinhornensis s.s.	P1									23														23
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	P1	2		9		53	120	86	11	51														332
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	P2	3		1		19	19	20		37														99
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	M			1		5	6	6		16														34
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	S0					7	25	12	1	7														52
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	S1	1		2		6	7	23	2	11														52
Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	S2	1		4		16	28	25	5	20														99
Ozarkodina planilingua	P1								1	3	3													7
Ozarkodina sp.	P1									1								1						2
Pandorinellina repetitor	P1																						82	82
Pandorinellina repetitor	P2																						27	27
Pandorinellina repetitor	M																						23	23
Pandorinellina repetitor	S0																						8	8
Pandorinellina repetitor	S1																						16	16
Pandorinellina repetitor	S2																						18	18
Pandorinellina steinhornensis	P1																						10	10
Pandorinellina steinhornensis	S0																						10	10
Pandorinellina steinhornensis	S2																						21	21
Pseudooneotodus beckmanni	P1	1				3			3	33	1		2				3	3						49
Pseudooneotodus bicornis bicornis	P1		1																					1
Sannemannia ichnusae	P1																2							2
Wurmiella excavata	P1				8	32	5	109																154
Wurmiella excavata	P2				9	14	9	71																103
Wurmiella excavata	M				5	18	6	58																87
Wurmiella excavata	S0		1		4	19	12	11																47
Wurmiella excavata	S1				4	8	37	9	82															140
Wurmiella excavata	S2		1		8	25	12	38																84
Wurmiella tuma	P1																	36						36
Wurmiella tuma	P2																	2						2
Wurmiella tuma	M																	3						3
Wurmiella tuma	S1																	3						3
Wurmiella sp.	P1																	2				22		24
Wurmiella sp.	P2																	8				16		24
Wurmiella sp.	M																	1				8		9
Wurmiella sp.	S0																	3				3		6
Wurmiella sp.	S1																					15		15
Wurmiella sp.	S2																	1				5		6
Zieglerodina klonkensis	P1										1													1
Zieglerodina klonkensis	P1									57	23	30	62				52	17						241
Zieglerodina klonkensis	P2									28	5	13	10				11	5						72
Zieglerodina klonkensis	M									11		2	7				2							22
Zieglerodina klonkensis	S0									6	1	1	3				1	2						14
Zieglerodina klonkensis	S1									11	4	1	1				3	4						24
Zieglerodina klonkensis	S2									18	3	13	14				4	2						54
Zieglerodina sp. A	P1																					30		30
Zieglerodina sp. A	P2																				2	16		18
Zieglerodina sp. A	M																				2	3		5
Zieglerodina sp. A	S0																				1	4		5
Zieglerodina sp. A	S1																				1	4		5
Zieglerodina sp. A	S2																				1	9		10
Indeterminati																		1					3	4
Frammenti																							2	8
Tot		2																						

La sezione Galemmu II

La sezione Galemmu II è situata a Nord del paese di Fluminimaggiore, nel punto di coordinate N 32°26'43" E 8°29'47". La sezione e le faune a conodonti sono state pubblicate da Mastandrea (1985) e Corradini et al. (1988)

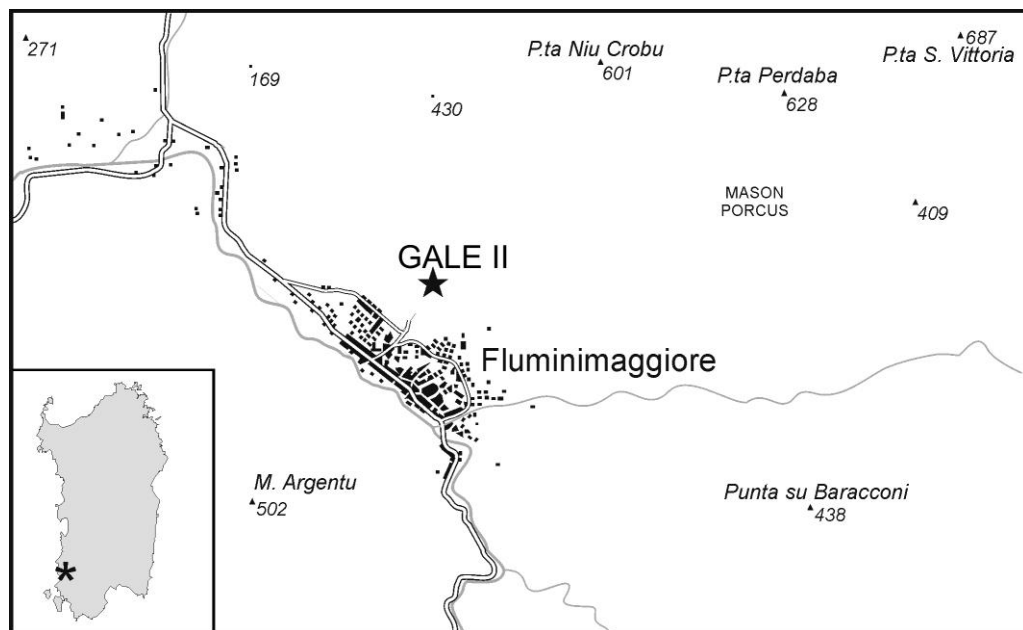


Fig. 3.16 – Ubicazione della sezione Galemmu II.

La sezione è costituita da circa 13,5 metri di calcare nodulare grigio chiaro, con intercalati livelli a scisti, appartenenti alla Formazione di Mason Porcus. L'associazione faunistica è dominata da resti di crinoidi, ostracodi e rari frammenti di trilobiti.

La fauna a conodonti

La fauna a conodonti visionata, circa settecento elementi (Tab. 3.5), è in generale in buono stato di conservazione. Il colore dei conodonti è quasi nero, che corrisponde ad un indice di

alterazione di colore (CAI) 4.5. In questo lavoro la fauna a conodonti è stata completamente revisionata: sono stati riconosciuti 19 taxa appartenenti a 11 generi (*Amydrotaxis*, *Belodella*, *Flajsella*, *Icriodus*, *Lanea*, *Oulodus*, *Ozarkodina*, *Pandorinellina*, *Pseudooneotodus*, *Wurmiella* e *Zieglerodina*). L'apparato individuato la Mastandrea (1985) e denominato "Apparatus A" è stato attribuito al genere *Flajsella* e più precisamente alla specie *Fl. schulzei*. Inoltre è stata riconosciuta per la prima volta in Sardegna la specie *Zieglerodina ivochlupaci*.

GALE II		A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	total
Ancyrodelloides kutscheri	P1									1										2
Ancyrodelloides fluminensis	P1									1				1		9	1		1	13
Ancyrodelloides transitans	P1				1		1	4			2	2	1		7					18
Ancyrodelloides trigonicus	P1					1	1	7	4	5				7	3	27	3	1	3	62
Belodella resima	S0				5					3		5		1						14
	S1	8	6		13															27
	S3	3			4															7
Dvorakia sp.		2	9	6	4	2	1			23	1	9		1		17	5	10		90
Flajsella schulzei	P1	2		2	1	1		1	2											9
	P2	1			2	3		1												7
	M			3		1	1	1												6
	S0					1			1											2
	S1					2		3	4											9
	S2					4														4
Flajsella stygia	P1	2			16	2		1	2					1					1	25
Icriodus angustoides alcolae	P1													3		3	15	2	4	27
	conf													5	1	2	10	2	14	34
Lanea telleri	P1								2	6		1	4	5	3	9				30
Lanea telleri morph.A	P1								1						1					2
Oulodus sp.	P1		1		3			3				3	4		8					22
	P2	1			1		1						1	2						6
	M	7			7	2		4		1	2		9		20	10				62
	S1	3				1	3													7
	S2	1			3			6	3	2	1	1	2	5	18	3	1			46
Ozarkodina sp.	P1					5								3						8
Pandorinellina steinhornensis repetitor	P1			3	2			1				1	2						3	12
	P2				2			2				1	5						1	11
	M				3															3
	S0				2															2
	S1			1	1															2
	S2			1				1												2
Pseudooneotodus beckmanni					1							1			5	4		2	4	17
Wurmiella excavata	P1	1			2	2		3											1	9
	P2	1			1	1		1											2	6
	M	1	1			2		1												5
	S0			1																1
	S1			1	1	2														4
	S2					1		2												3
Wurmiella wurmi	P1																		2	2
	S1																		3	3
Zieglerodina ivochlupaci	P1	1																		1
Zieglerodina remscheidensis	P1	7	6	9		1														23
	P2	9	1	3		2														15
	M	1		1		1														3
	S0	1	2	1		1														5
	S1		1																	1
	S2	1	2			1														4
Zieglerodina sp.	P1				2						1									3
Indeterminati					4			2		1		3	4		5					19
Frammenti											1									1
Tot		53	29	32	81	38	6	47	18	44	7	27	41	26	84	96	14	31	21	695
kg.Rock		9.40	2.70	2.20	2.80	3.00	3.00	4.00	2.80	9.00	2.60	2.80	7.40	1.90	15.10	8.00	2.00	6.30	10.70	95.7
conod./kg		5.0	10.0	14.0	28.0	12.0	2.0	11.0	6.0	4.0	2.0	9.0	5.0	13.0	5.0	12.0	7.0	4.0	1.0	7.3

Tab. 3.5 – Distribuzione dei conodonti nella sezione Galemme II.

Biostratigrafia a conodonti

Nella sezione Galemmu II, sono state riconosciute 2 biozone del Devoniano: la Biozona a *eleanorae* e la Biozona a *trigonicus*.

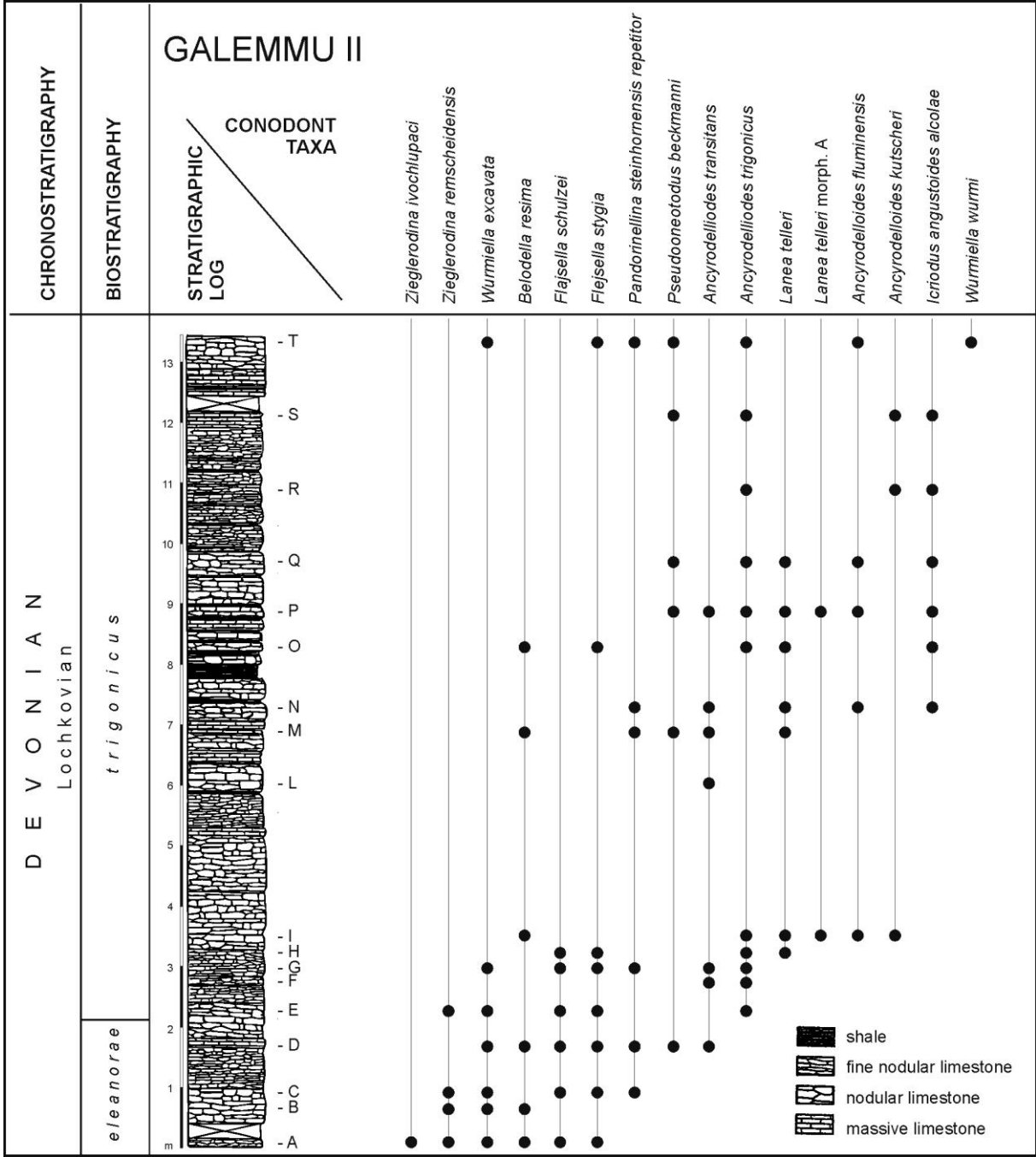


Fig. 3.17 – Colonna stratigrafica (da Mastandrea, 1985) e distribuzione dei conodonti nella sezione Galemmu II.

Biozona a eleanorae

La Biozona a *eleanorae* è stata riconosciuta nella parte bassa della sezione, fino al campione GALE II D. Il marker è assente, ma la presenza di *Flajsella schulzei* e *Fl. stygia*, che hanno la prima comparsa all'interno della zona (Valenzuela Rios & Murphy, 1997), consente la attribuzione biostratigrafica.

Biozona a trigonicus

La Biozona a *trigonicus* è presente dal campione GALE II E al tetto della sezione, per la presenza del marker *Ancyrodelloides trigonicus*. *Lanea telleri*, *Icriodus angustoides alcolae*, *Flajsella schulzei* e *Fl. stygia* sono importanti specie per la conferma della biozona.

Discussione dei dati

Complessivamente è stata studiata la distribuzione stratigrafica di 51 taxa nelle undici sezioni investigate nelle Alpi Carniche e in Sardegna. Sono stati inoltre presi in considerazione i dati di altre sezioni studiate da vari autori nelle aree in esame (es.: Cellon – Walliser, 1964; Rauchkofel Boden – Schönlaub, 1980, Schönlaub & Bogolepova, 1984; Oberbuchach II – Schönlaub, 1980; Seekopf Sockel - Suttner, 2007; Monte Fruccas – Corradini & Olivieri, 1995; Perda s'Altari – Corrigan, 2007).

Alla luce dei dati così ottenuti, è possibile proporre uno schema biostratigrafico del Pridoli e Lochkoviano, come presentato in figura 4.1.

	Murphy & Valenzuela Rios (1999)	Ogg et al. (2008)	Cramer et al. (2010)	THIS PAPER	
DEVONIAN LOWER DEVONIAN Lochkovian	pandora beta	pesavis		pandora β	FAD <i>M. pandora</i> β
	trigonicus	delta		trigonicus	FAD <i>Ad. trigonicus</i>
	eleanorae			eleanorae	FAD <i>Ad. eleanorae</i>
	transitans			transitans	FAD <i>Ad. transitans</i>
	omoalpha			omoalpha	FAD <i>L. omoalpha</i>
	eurekaensis	eurekaensis		carlsi	FAD <i>Ad. carlsi</i>
	hesperius	postwoschmidti woschmidti		postwoschmidti woschmidti/hesperius	FAD <i>Icr. w. woschmidti</i> FAD <i>Icr. hesperius</i>
					LAD <i>D. obliquicostatus</i>
SILURIAN PRIDOLI L:		elegans detortus	detortus	Upper detortus	FAD <i>Oul. el. detortus</i>
		remscheidensis <i>i. Z.</i>		Lower detortus	LAD <i>D. obliquicostatus</i>
			eosteinhornensis s.l. <i>i. Z.</i>	eosteinhornensis s.l. <i>i. Z.</i>	FAD <i>Oul. el. detortus</i>
		crispa	crispa	crispa	LAD <i>Oz. crispa</i>

Fig. 4.1 – Schema di biozonazione del Pridoli e del Lochkoviano inferiore e medio proposto, con indicazione dei limiti di zona. Vengono riportati per confronto anche i principali e più recenti schemi in uso.

Le principali differenze rispetto agli schemi in uso sono:

1. Nel Pridoli la biozona a *detortus* viene qui suddivisa in due parti denominate rispettivamente "Lower *detortus* Zone" e "Upper *detortus* Zone", sulla base della scomparsa di *Dapsilodus obliquicostatus* e di altre specie di conodonti coniformi (*Panderodus recurvatus* e *Coryssognathus dubius*). Tra i taxa che scompaiono simultaneamente si è scelto di utilizzare *Daps. obliquicostatus* come marker perché è la specie più abbondante su scala globale e facilmente riconoscibile.

2. La parte inferiore del Lochkoviano si è verificato che lo schema proposto da Carls et al. (1970) per la Spagna, è perfettamente applicabile nelle aree studiate. Vengono quindi riconosciute una Biozona a *woschmidtii/hesperius* (che include la sottozona a *postwoschmidtii* nella sua parte alta), seguita dalla Biozona a *carlsi*.

La Biozona a *eurekaensis*, presente in molti schemi di biozonazione, viene così eliminata, in quanto non riconoscibile nelle aree in esame perché il marker è assente, essendo fino ad ora stato ritrovato solo in Nord America.

3. Nel Lochkoviano medio viene adottato lo schema proposto da Murphy & Valenzuela-Rios (1999), che è risultato perfettamente applicabile nelle sezioni studiate.

Tutte le biozone vengono di seguito discusse e definite. Per le biozone introdotte qui per la prima volta viene analizzata la possibile applicabilità anche in altre regioni.

La distribuzione stratigrafica dei diversi taxa è riportata in fig. 4.2, dove, nell'ottica di fornire le basi per una possibile biozonazione globale, si è tenuto conto della loro distribuzione dei taxa non solo in Sardegna e nelle Alpi Carniche, ma anche in altre aree geografiche.

Biozona a *crispa*

Limite inferiore. Comparsa di *Ozarkodina crispa*.

Limite superiore. Scomparsa di *Ozarkodina crispa*.

Specie presenti nelle aree studiate. *Belodella anomalis*, *Belodella resima*, *Coryssognathus dubius*, *Dapsilodus obliquicostatus*, *Oulodus elegans elegans*, *Oulodus siluricus*, *Ozarkodina confluens*, *Ozarkodina crispa*, *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l., *Ozarkodina snajdri*, *Panderodus recurvatus*, *Panderodus unicastatus*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Pseudooneotodus bicornis*, *bicornis*, *Pseudooneotodus bicornis contiguus*, *Wurmiella excavata*.

Osservazioni. La Biozona a *crispa* è una delle più stabili biozone del Siluriano, essendo presente in tutti gli schemi dopo essere stata proposta da Walliser (1964).

Pelekyognathus sp. A *sensu* Corrigan & Corradini (2009) è esclusivo della parte bassa della biozona.

Biozona a *eosteinhornensis* s.l.

Limite inferiore. Scomparsa di *Ozarkodina crispa*.

Limite superiore. Comparsa di *Oulodus elegans detortus*.

Specie presenti nelle aree studiate. *Belodella anomalis*, *Belodella resima*, *Coryssognathus dubius*, *Dapsilodus obliquicostatus*, *Dvorakia amsdeni*, *Oulodus elegans elegans*, *Oulodus siluricus*, *Ozarkodina confluens*, *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l., *Ozarkodina snajdri*, *Panderodus recurvatus*, *Panderodus unicastatus*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Pseudooneotodus bicornis*, *bicornis*, *Pseudooneotodus bicornis contiguus*, *Wurmiella excavata*, *Wurmiella alternata*, *Zieglerodina zellmeri*.

Osservazioni. La biozona a *eosteinhornensis* s.l. con la definizione dei limiti attuale è stata proposta recentemente da Corrigan & Corradini (2009), in sostituzione della Biozona a *remscheidensis*, proposta da Corradini & Serpagli (1999). Ciò si è reso necessario a seguito della revisione degli ozarkodinidi del Siluriano superiore e del Devoniano basale fatta da

Murphy et al. (2004), che hanno ristretto la definizione di *Zieglerodina remscheidensis* a ne hanno di conseguenza limitato la distribuzione stratigrafica a livelli più alti. Non era opportuno nominare una biozona secondo una specie non presente. Si è quindi scelto l'utilizzo di *Oz. eosteinhornensis* s.l., che è la specie più rappresentativa di questo intervallo, senza peraltro cambiare la definizione dei limiti della biozona, che è definibile come una biozona a intervallo.

Zieglerodina zellmeri è limitata a questa biozona.

Biozona inferiore a *detortus* (Lower *detortus* Zone)

Limite inferiore. Comparsa di *Oulodus elegans detortus*.

Limite superiore. Scomparsa di *Dapsilodus obliquicostatus*.

Specie presenti nelle aree studiate. *Belodella anomalis*, *Belodella coarctata*, *Belodella resima*, *Coryssognathus dubius*, *Dapsilodus obliquicostatus*, *Dvorakia amsdeni*, *Oulodus elegans elegans*, *Oulodus elegans detortus*, *Oulodus siluricus*, *Ozarkodina confluens*, , *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l, *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s, *Ozarkodina planilingua*, *Ozarkodina snajdri*, *Panderodus recurvatus*, *Panderodus unicostatus*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Pseudooneotodus bicornis contiguus*, *Wurmiella excavata*, *Wurmiella alternata*, *Zieglerodina ivoclupaci*, *Zieglerodina klonkensis*.

Osservazioni. Questa biozona viene proposta per la prima volta in questo lavoro. Essa corrisponde alla parte inferiore della biozona a *detortus* precedentemente definita. Nella parte alta del Pridoli si osserva una scomparsa quasi simultanea di diverse specie di conodonti con apparato costituito da elementi coniformi (*Dapsilodus obliquicostatus*, *Coryssognathus dubius* e *Panderodus recurvatus*). Questo evento è documentato, oltre che nelle aree studiate in questo lavoro, anche in Nord America (Jacobi et al., 2009), dove sono segnalate scomparse “quasi simultanee” di molte specie di coniformi. Si è ritenuto di utilizzare questa estinzione per dividere la zona a *detortus* in due parti; come definizione del limite si è scelto di utilizzare la scomparsa di *Dapsilodus obliquicostatus*, perché è la specie più abbondante su scala globale e facilmente riconoscibile tra quelle che scompaiono. Tra le altre specie che scompaiono simultaneamente nelle aree studiate, anche *Coryssognathus dubius* poteva essere

un buon marker, ma la sua presenza nel Pridoli è per ora segnalata solo in Sardegna e nelle Alpi Carniche, per cui correlazioni a più ampia scala sarebbero state problematiche.

Nella parte alta della zona, è individuabile un orizzonte ben definito e facilmente riconoscibile, caratterizzato dalla presenza di *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s., indicato in grigio in Fig. 4.2.

Biozona superiore a *detortus* (Upper *detortus* Zone)

Limite inferiore. Scomparsa di *Dapsilodus obliquicostatus*.

Limite superiore. Comparsa di *Icriodus woschmidt* e/o di *Icriodus hesperius*.

Specie presenti nelle aree studiate. *Belodella anomalis*, *Belodella coarctata*, *Belodella resima*, *Dvorakia amsdeni*, *Oulodus elegans elegans*, *Oulodus elegans detortus*, *Ozarkodina confluens*, *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l., *Ozarkodina planilingua*, *Panderodus unicastatus*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Pseudooneotodus bicornis*, *bicornis*, *Pseudooneotodus bicornis contiguus*, *Wurmiella excavata*, *Zieglerodina eladioi*, *Zieglerodina ivochupaci*, *Zieglerodina klonkensis*, *Zieglerodina remscheidensis*.

Osservazioni. Questa biozona viene proposta per la prima volta in questo lavoro. Essa comprende la parte superiore della biozona a *detortus*, al di sopra della scomparsa di numerose specie di conodonti coniformi. Il limite superiore della zona approssima il limite Siluriano/Devoniano.

Ozarkodina confluens è presente fino alla parte alta della biozona, ma non arriva al limite superiore. La sua scomparsa è seguita immediatamente dalla comparsa di *Zieglerodina remscheidensis*, che compare poco sotto al limite superiore. E' importante precisare che nelle aree studiate quest'ultima specie compare già nel Siluriano terminale, appena al di sotto del limite Siluriano/Devoniano, mentre Murphy et al. (2004) e Carls et al. (2007) sostengono che la specie sarebbe solo devoniana.

Biozona a *woschmidti/hesperius*

Limite inferiore. Comparsa di *Icriodus woschmidti* e/o di *Icriodus hesperius*.

Limite superiore. Comparsa di *Ancyrodelloides carlsi*.

Specie presenti nelle aree studiate. *Belodella anomalis*, *Belodella coarctata*, *Belodella resima*, *Dvorakia amsdeni*, *Icriodus hesperius*, *Icriodus postwoschmidti*, *Icriodus woschmidti*, *Oulodus elegans detortus*, *Oulodus elegans elegans*, *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l., *Ozarkodina planilingua*, *Panderodus unicostatus*, *Pandorinellina repetitor*, *Pedavis biexoramus*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Sannemannia ichnusae*, *Wurmiella excavata*, *Zieglerodina eladioi*, *Zieglerodina klonkensis*, *Zieglerodina remscheidensis*.

Osservazioni. Questa biozona viene proposta con una nuova denominazione: infatti negli schemi precedenti veniva indicata ora come Biozona a *woschmidti*, ora come Biozona a *hesperius*. La scelta della doppia denominazione è dovuta al fatto che le due specie compaiono in ordine differente nelle varie aree geografiche. Inoltre, si tratta dei primi rappresentanti del genere *Icriodus*, morfologicamente facilmente riconoscibile. Quindi si è scelto di definire il limite inferiore della biozona sulla base della prima comparsa di una o dell'altra specie. E' opportuno precisare che *Icr. hesperius* è presente fino al tetto della biozona, mentre *Icr. woschmidti* scompare nella parte alta.

Si è deciso di includere nella biozona anche quella che in alcuni schemi era indicata come Biozona a *Icriodus postwoschmidti*, perché questa specie è rara nelle aree studiate. Viene così indicata una Sottozona a *postwoschmidti* nella parte alta della Biozona a *woschmidti/hesperius*.

La biozona include anche la parte inferiore della Biozona a *eurekaensis* indicata in molti schemi, ma non utilizzabile a livello globale perché la specie *Ozarkodina eurekaensis* è esclusiva del Nord America.

Oulodus elegans detortus scompare nella parte inferiore della biozona; *Oz. eosteinhornensis* s.l. e *Oul. elegans elegans* scompaiono all'incirca in corrispondenza della comparsa di *Pandorinellina repetitor*, poco sotto alla comparsa di *Icr. postwoschmidti*. *Pedavis biexoramus* è presente nella parte alta della biozona.

Biozona a *carlsi*

Limite inferiore. Comparsa di *Ancyrodelloides carlsi*.

Limite superiore. Comparsa di *Lanea omoalpha*.

Specie presenti nelle aree studiate. *Ancyrodelloides carlsi*, *Belodella anomalis*, *Belodella resima*, *Ozarkodina planilingua*, *Pandorinellina repetitor*, *Pedavis biexoramus*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Wurmiella excavata*, *Zieglerodina eladioi*, *Zieglerodina remscheidensis*.

Osservazioni. Questa biozona viene introdotta per la prima volta in questo lavoro, in sostituzione della parte centrale e alta della Biozona a *eurekaensis*. Carls (1970), aveva riconosciuto un biointervallo a *carlsi* in Celtiberia, poi abbandonato in tutti gli schemi successivi. In Alpi Carniche la reintroduzione della Zona a *carlsi* è supportata anche dalla distribuzione dei conodonti nella sezione Rauchkofel Boden (Schonlaub & Bogolepova, 1994). In Sardegna la Zona a *carlsi* non è documentata, e questa corrisponde probabilmente all'intervallo coperto al di sopra della sottozona Postwoschmidt nella sezione di Mason Porcus.

Questa biozona è riconoscibile anche in altre aree paleogeografiche appartenenti al Gondwana, in cui *Ad. carlsi* è documentato nella parte alta della Biozona a *eurekaensis*: Pirenei Spagnoli (Valenzuela Rios, 1994), Marocco (Lazreq & Ouanaïmi, 1998) e Australia (Farrell, 2003).

Biozona a *omoalpha*

Limite inferiore. Comparsa di *Lanea omoalpha*.

Limite superiore. Comparsa di *Ancyrodelloides transitans*.

Specie presenti. *Ancyrodelloides carlsi*, *Belodella anomalis*, *Belodella resima*, *Icriodus angustoides alcolae*, *Lanea eoeleanorae*, *Lanea omoalpha*, *Ozarkodina planilingua*, *Pandorinellina repetitor*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Wurmiella excavata*, *Wurmiella wurmi*, *Zieglerodina eladioi*, *Zieglerodina remscheidensis*.

Osservazioni. Questa biozona è stata proposta da Murphy & Valenzuela Rios (1999) lavorando su faune del Nevada e dei Pirenei spagnoli e non è stata adottata da altri autori. E' risultata perfettamente applicabile anche in Sardegna e nelle Alpi Carniche e corrisponde alla parte inferiore della biozona a *delta* degli schemi globali.

Zieglerodina remscheidensis scompare nella parte inferiore della zona; *Lanea eoeleanorae* e *Wurmiella wurmi* compaiono all'interno della zona.

Biozona a *transitans*

Limite inferiore. Comparsa di *Ancyrodelloides transitans*.

Limite superiore. Comparsa di *Lanea eleanorae*.

Specie presenti nelle aree studiate. *Ancyrodelloides omus*, *Ancyrodelloides carlsi*, *Ancyrodelloides transitans*, *Belodella anomalis*, *Belodella resima*, *Icriodus angustoides alcolae*, *Lanea eoeleanorae*, *Lanea omoalpha*, *Ozarkodina malladai*, *Ozarkodina planilingua*, *Pandorinellina repetitor*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Wurmiella tuma*, *Wurmiella excavata*, *Wurmiella wurmi*, *Zieglerodina eladioi*, *Zieglerodina remscheidensis*.

Osservazioni. Questa biozona è stata proposta da Murphy & Valenzuela Rios (1999) lavorando su faune del Nevada e dei Pirenei spagnoli e non è stata adottata da altri autori. E' risultata perfettamente applicabile anche in Sardegna e nelle Alpi Carniche e corrisponde a un intervallo nella parte inferiore e media della biozona a *delta* degli schemi globali.

Ancyrodelloides omus è esclusivo di questa biozona. *Ozarkodina malladai* compare alla base della zona e *Wurmiella tuma* al suo interno. *Ancyrodelloides carlsi* e *Lanea omoalpha* scompaiono in questa biozona.

Biozona a *eleanorae*

Limite inferiore. Comparsa di *Lanea eleanorae*.

Limite superiore. Comparsa di *Ancyrodelloides trigonicus*.

Specie presenti nelle aree studiate. *Ancyrodelloides transitans*, *Belodella resima*, *Flajsella schulzei*, *Flajsella sigmosyigia*, *Flajsella stygia*, *Icriodus angustoides alcolae*, *Lanea eleanorae*, *Lanea eoeleanorae*, *Lanea telleri*, *Ozarkodina malladai*, *Pandorinellina repetitor*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Zieglerodina remscheidensis*, *Wurmiella excavata*, *Wurmiella tuma*, *Wurmiella wurmi*, *Zieglerodina eladioi*.

Osservazioni. Questa biozona è stata proposta da Murphy & Valenzuela Rios (1999) lavorando su faune del Nevada e dei Pirenei spagnoli e non è stata adottata da altri autori. E' risultata perfettamente applicabile anche in Sardegna e nelle Alpi Carniche e corrisponde a un intervallo nella parte centrale della biozona a *delta* degli schemi globali.

Utili al riconoscimento della zona sono *Lanea telleri* e alcune specie del genere *Flajsella* (*Fl. schulzei*, *Fl. stygia* e *Fl. sigmostygia*), che compaiono all'interno della zona.

Biozona a *trigonicus*

Limite inferiore. Comparsa di *Ancyrodelloides trigonicus*.

Limite superiore. Comparsa di *Masaraella pandora* β.

Specie presenti nelle aree studiate. *Ancyrodelloides transitans*, *Ancyrodelloides trigonicus*, *ancyrodelloides kutscheri*, *Belodella resima*, *Flajsella schulzei*, *Flajsella sigmostygia*, *Flajsella streptostygia*, *Flajsella stygia*, *Icriodus angustoides alcolae*, *Lanea eleanorae*, *Lanea telleri*, *Ozarkodina malladai*, *Pandorinellina repetitor*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Wurmiella excavata*, *Wurmiella tuma*, *Wurmiella wurmi*, *Zieglerodina eladioi*.

Osservazioni. Questa biozona è stata proposta da Murphy & Valenzuela Rios (1999) lavorando su faune del Nevada e dei Pirenei spagnoli e non è stata adottata da altri autori. E' risultata perfettamente applicabile anche in Sardegna e nelle Alpi Carniche e corrisponde alla parte superiore della biozona a *delta* degli schemi globali. E' la più alta biozona del Lochkoviano medio.

Il marker, *Ancyrodelloides trigonicus*, è esclusivo di questa biozona, mentre *Flajsella streptostygia* è presente solo nella parte inferiore. Il genere *Flajsella* scompare all'interno della zona, mentre *Lanea telleri* scompare al tetto.

Biozona a *pandora* β

Limite inferiore. Comparsa di *Masaraella pandora* β.

Specie presenti nelle aree studiate: *Belodella resima*, *Icriodus angustoides alcolae*, *Masarella pandora*, *Ozarkodina malladai*, *Pandorinellina repetitor*, *Pandorinellina steinhornensis*, *Pseudooneotodus beckmanni*, *Wurmiella excavata*, *Wurmiella tuma*, *Wurmiella wurmi*.

Osservazioni. Questa biozona corrisponde alla zona a *pesavis* di molti schemi ed è stata proposta da Murphy & Valenzuela Rios (1999). Il limite inferiore coincide con la prima comparsa del genere *Pesavis*. La base di questa biozona segna la base del Lochkoviano superiore. Nelle sezioni studiate è presente solo nella parte più alta della sezione di Mason Porcus, per cui la scarsità dei dati disponibili non consente ulteriori osservazioni.

CAPITOLO 5

Paleontologia sistematica

Per la classificazione sopragenerica si è utilizzata la recente attribuzione dei conodonti ai cordati; per le suddivisioni in Ordini e Famiglie si è seguito lo schema proposto da Sweet (1988).

Nella descrizione dei singoli elementi viene usata la terminologia proposta da Sweet (1988).

Nelle liste di sinonimia sono riportati solamente i lavori più significativi, con particolare riferimento alle precedenti segnalazioni nelle aree studiate.

Phylum Chordata Bateson, 1886

Classe Conodonta Eichenberg, 1930 (sensu Clark, 1981)

Ordine Belodellida Sweet, 1988

Famiglia Belodellidae Khodalevich & Chernikh, 1973

Genere *Belodella* Ethington, 1956

Specie tipo – *Belodus devonicus* Stauffer, 1940

***Belodella anomalis* Cooper, 1974**

(Tav. 1, fig. 4; Tav. 2, fig. 5; Tav. 3, fig. 1-3, 5)

1998 *Belodella anomalis* Cooper – Serpagli et al. ,Tav.1.2.2, fig.8.

2000 *Belodella anomalis* Cooper – Simpson, pag. 151, fig. 4.1.

2004 *Belodella anomalis* Cooper – Farrell, pag. 948, Tav.1 fig. 1-17.

Descrizione:

Elemento S0 – Elementi coniformi, nella parte anteriore dell'elemento sono presenti numerosi denticoli di piccole dimensioni. La cavità basale è di forma triangolare. La cuspid, fortemente ricurva, è sormontata da alcuni denticoli.

Elemento S1 – Elementi coniformi caratterizzati da un profilo anteriore marcato da una costa ben evidente sormontati da numerosi denticoli. Il margine posteriore è caratterizzato dalla presenza di denticoli che si estendono fino alla cuspid. Essi sono ben visibili lungo tutto il margine dell'elemento e nella cuspid. L'elemento è compresso lateralmente e la cavità basale è appiattita e di forma triangolare.

Elemento S2 – Elementi coniformi caratterizzati da una cavità basale di forma ovoidale. Lungo il margine anteriore e posteriore dell'elemento sono visibili alcuni denticoli di piccole dimensioni. La cuspid è fortemente ricurva ed è sormontata da numerosi denticoli di dimensioni differenti.

Elemento S3 – Elementi coniformi caratterizzati da una cavità basale di forma ovoidale. Lungo il margine anteriore e posteriore dell'elemento sono visibili alcuni denticoli di piccole dimensioni; La cuspid robusta e di forma triangolare è fortemente ricurva.

Elemento T – Elementi coniformi caratterizzati da una costa prominente nel margine anteriore dell'elemento, priva di denticoli. Lungo il margine posteriore dell'elemento sono presenti dei piccoli denticoli. La cuspid fortemente ricurva, forma un angolo di 90°. La cavità basale è piccola e di forma triangolare ed occupa un terzo dell'elemento.

Osservazioni:

Gli elementi dell'apparato di *Belodella anomalis* si distinguono da quelli di *Belodella resima* per l'avere numerosi denticoli sia nel processo anteriore che posteriore.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla Biozona a *crispa* alla Biozona a *transitans*.

Materiale studiato:

68 elementi S0, 3 S1, 9 S2, 16 S3 e 2 T, nei campioni MP 4; SIL 29-30; GCIU 21; MC II 3D, 4A, 5C1; RLF 2, 3, 6, 7, 8, 8A, 9; RLF III 3A, 3, 2B, 2Y, 2A, 2, 1N, 1L, 1B, 1A, 1Z, 1.

***Belodella coarctata* Barrick & Klapper, 1992**

(Tav. 3, fig. 6)

1992 *Belodella coarctata* Barrick & Klapper, pag. 42-43, Tav. 2, fig. 3-4, 8-9, 12-14.

2004 *Belodella coarctata* Barrick & Klapper – Farrell, pag. 952, Tav. 2, fig. 1-5.

Descrizione:

Elemento S0 – Elementi coniformi alti e slanciati. Il margine anteriore dell'elemento è caratterizzato dalla presenza di numerosi denticoli fini che si estendono fino alla cuspid. La cuspid è alta e rivolta verso la parte posteriore dell'elemento.

Elemento T – Elemento coniforme lateralmente compresso; nella parte posteriore ed anteriore dell'elemento sono presenti numerosi denticoli fini; la cuspid è alta e slanciata e rivolta verso la parte posteriore dell'elemento.

Osservazioni:

Gli elementi dell'apparato di *Belodella coarctata* (M, S0, S1, S2, T) sono coniformi e lateralmente compressi; gli elementi ritrovati sono identici a quelli raffigurati da Barrick & Klapper (1992).

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dal Ludlow (Jeppsson, 1989) al Pridoli (Barrick & Klapper, 1992).

Materiale studiato:

13 elementi S0 e 1 T, nei campioni RLF 2, 4, 8, 9; RLF III 2C, 1L, 1S.

***Belodella resima* (Philip, 1965)**

(Tav. 3, fig. 4; Tav. 8, fig. 5; Tav. 10, fig. 6; Tav. 11, fig. 9)

- 1965 *Belodus resima* – Philip, pag. 98, Tav. 8, fig. 7-8.
1975 *Belodella resima* (Philip) – Telford, pag. 11, Tav. 1, fig. 13-16; Tav. 2, Fig. 3-4.
1989 *Belodella resima* (Philip) – Mawson, & Talent, Tav. 8, fig. 3-4.
2003 *Belodella resima* (Philip) – Corradini et al., Tav. 4, fig. 1-4.
2003 *Belodella resima* (Philip) – Farrell, pag. 121, 122, Tav. 1, fig. 14-21.
2004 *Belodella resima* (Philip) – Farrell, pag. 954, Tav. 2, fig. 6-13.
2007 *Belodella resima* (Philip) – Suttner, pag. 15, 16, Tav. 4, fig. 9, 12, 14, 16, 18-22, 24, 27-29.
2009 *Belodella resima* (Philip) – Corrigan & Corradini, fig. 6H.

Descrizione:

Elemento S0 – Elemento coniforme caratterizzato dalla presenza di numerosi denticoli lungo il margine posteriore e da una cavità basale triangolare. La cuspid, fortemente ricurva, è priva di denticoli.

Elemento S2 – Elemento coniforme caratterizzato da un profilo anteriore marcato da una costa ben evidente. Il margine posteriore è caratterizzato dalla presenza di denticoli che si estendono fino alla cuspid. Essi sono ben visibili lungo tutto il margine dell'elemento e meno evidenti verso la cuspid. L'elemento è compresso lateralmente e la cavità basale è triangolare.

Elemento S3 – Elemento coniforme caratterizzato da una cavità basale poco evidente; lungo il margine posteriore dell'elemento sono presenti dei piccoli denticoli. La cuspid è fortemente ricurva.

Elemento T – Elemento coniforme caratterizzato da una costa prominente nel profilo anteriore, si differenzia sostanzialmente per la stretta cavità basale a forma di T. Lungo il margine posteriore dell'elemento sono presenti dei piccoli denticoli. La cuspid è ricurva posteriormente.

Osservazioni:

Tutti gli elementi dell'apparato della specie *Belodella resima* sono coniformi e distinguibili per il margine posteriore caratterizzato dalla presenza di denticoli di piccole dimensioni. La

nomenclatura utilizzata per distinguere i diversi elementi dell'apparato (S0, S1, S2, M, T), segue quella di Klapper & Barrick (1983).

Distribuzione stratigrafica:

Dalla biozona a *K. amsdeni* (Barrick, 1977) al Pragianio (Suttner, 2007).

Materiale studiato:

62 elementi S0, 59 S1, 1 S2 e 7 S3 nei campioni GALE II A, B, D, I, M, O; MP 4; GCIU 21; LV 1, 3,4; MC II 0, 3C, 4, 4A, 4B, 5, 5B, 5F, 6; RLF III 3A, 2C, 2B. 2A, 1N, 1L, 1A, 1S, 1; RMW 1B, 4C, 5, 5A, 7A, 8.

Genere *Dvorakia* Klapper & Barrick, 1983

Specie tipo – *Dvorakia chattertoni* Klapper & Barrick, 1983

***Dvorakia amsdeni* Barrick & Klapper, 1992**

(Tav. 3, fig. 12-14; Tav. 7, fig. 13)

1992 *Dvorakia amsdeni* Barrick & Klapper, pag. 43-44, Tav. 2, fig. 11, 15-19.

Descrizione:

Elemento S1 – Elemento coniforme caratterizzato da una cuspidata alta e slanciata che si rivolge verso la parte posteriore dell'elemento. Il margine anteriore dell'elemento è sormontato da numerosi denticoli di piccole dimensioni. la cavità basale è ampia e di forma circolare.

Elemento S2 – Elemento coniforme caratterizzato da una cuspidata alta e slanciata, il margine anteriore dell'elemento è privo di denticoli. La cavità basale è ampia e di forma circolare.

Elemento S3 – Elemento coniforme, lateralmente compresso, caratterizzato da una cuspidata alta e percorsa da una costa lungo tutto l'elemento.

Osservazioni:

Gli esemplari sono identici a quelli raffigurati da Barrick & Klapper (1992). La specie è segnalata per la prima volta nelle Alpi Carniche.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nel Pridoli (Barrick & Klapper, 1992). Nel materiale studiato un esemplare proviene dalla base del Devoniano (Biozona a *woschmidtii/hesperius*).

Materiale studiato:

2 elementi S0, 2 S1, 1 S2, 4 S3 nei campioni RLF 9, 12; RLF III 2B; RMW 7A, 8.

Famiglia Dapsilodontidae Sweet, 1988

Genere *Dapsilodus* Cooper, 1976

Specie tipo – *Distacodus obliquicostatus* Branson & Mehl, 1933

***Dapsilodus obliquicostatus* (Branson & Mehl, 1933)**

(Tav. 2, fig. 17; Tav. 3, fig. 7)

1977 *Dapsilodus obliquicostatus* (Branson & Mehl) – Barrick, pag. 50, Tav. 2.

1984 *Dapsilodus obliquicostatus* (Branson & Mehl) – Drygant, pag.150.

Descrizione:

Elemento di forma conica, lateralmente compresso. Alla base dell'elemento è presente un leggero rinforzo. Nella parte laterale dell'elemento è presente una marcata costa che lo percorre per tutta la sua lunghezza.

Osservazioni:

Alcuni esemplari di *Dapsilodus obliquicostatus* sono simili al *Panderodus unicastatus*, ma si differenziano da questi per avere un “rinforzo” alla base dell'elemento.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *ranuliformis* alla biozona a *detortus* (Corriga & Corradini, 2009).

Materiale studiato:

167 elementi nei campioni RLF III 4, 3D, 3C, 3B, 3, 2B; RLF 1-6A, 7, 8-12; MC II 0; GA 7; SIL 24, 39; GCIU 13, 14, 24;

Ordine Ozarkodinida Dzik, 1976
Famiglia Pterospathodontidae Cooper, 1977

Genere *Coryssognathus* Link & Druce, 1972

Specie tipo – *Cordylodus? dubius* Rhodes, 1953.

***Coryssognathus dubius* (Rhodes, 1953).**

(Tav. 1 fig. 5-8; Tav. 3, fig. 8-11)

- 1993 *Coryssognathus dubius* (Rhodes) – Miller & Aldridge, pag. 242-253, Tav 1, fig. 1-14; Tav. 2, fig. 1-18; Tav. 3,fig.1-12, Tav. 4, fig. 1-15.
- 1997 *Coryssognathus dubius* (Rhodes) – Serpagli et alii, pag. 240-242, Tav. 1, fig. 1-15 (cum syn.).
- 1988 *Coryssognathus dubius* (Rhodes) – Corradini et alii, Tav. 3.3.1, fig. 15.
- 2001 *Coryssognathus dubius* (Rhodes) – Corradini et alii, Tav. 1, fig. 10, 11.
- 2003 *Coryssognathus dubius* (Rhodes) – Corradini et alii, Tav. 1, fig. 13
- 2004 *Coryssognathus dubius* (Rhodes) – Farrell, pag. 959, 960, Tav. 4, fig. 1-9.

Descrizione:

Elemento P3 - elemento coniforme, la cuspidè è alta e robusta. Alla base dell'elemento in prossimità della cavità basale sono presenti uno o due denticoli distanziati tra loro. La cavità basale è ampia e di forma circolare.

Elemento M – Elemento M coniforme, la cuspidè è alta e robusta. Alla base dell'elemento in prossimità della cavità basale è presente un denticolo discreto. La cavità basale è ampia e di forma ovoidale.

Elemento S0/S1 – Elemento coniforme, lungo il margine anteriore e posteriore dell'elemento sono presenti due o un denticolo di discrete dimensioni. la cuspidè è percorsa da un evidente e marcata costa alla base di essa, è presente un denticolo di piccole dimensioni.

Elemento S2 – Elemento Sc conifome e lateralmente compresso, costituito da una cuspidè robusta e alta; questa è ricurva verso la parte posteriore dell'elemento. Lungo il margine anteriore dell'elemento, sono presenti due o tre denticoli di forma circolare, ben distanziati tra loro.

Elemento coniforme – Gli elementi coniformi sono caratterizzati da una cuspidata robusta e ben slanciata. La cavità basale di forma circolare, è ampia ed è situata alla base dell'elemento.

Osservazioni:

Gli elementi rientrano perfettamente nella ricostruzione dell'apparato fatta da Miller & Aldridge (1993). E' interessante segnalare che *Cory. dubius* sembra avere una distribuzione stratigrafica più lunga in Sardegna e nelle Alpi Carniche, rispetto alle altre regioni dove è segnalato: infatti nelle aree oggetto di questa tesi è presente in quasi tutto il Pridoli, mentre altrove è limitato al Ludlow.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dal Llandovery terminale (Miller & Aldridge, 1993) alla biozona a *detortus* (Corradini & Serpagli, 1999).

Materiale studiato:

1 elemento Pc, 5 M, 9 S0/S1, 5 S2, 6 elementi coniformi, nei campioni MC II 2, 3, 4, 4A, 5; SIL 29; RLF III 2B; 3C.

Famiglia Spathognathodontidae Hass, 1959

Genere *Ancyrodelloides* Bischoff & Sannemann, 1958

Specie tipo – *Ancyrodelloides trigonica* Bischoff & Sannemann, 1958

***Ancyrodelloides carlsi* (Boersma, 1973)**

(Tav. 6, fig. 7-9)

1973 *Spathognathodus carlsi* Boersma, Tav.3, fig. 1-6; Tav.4, fig.1-9.

1980 *Ozarkodina masara* Schönlaub, Tav.2, fig. 24-30; Tav. 7, fig. 3, 7.

2003 *Ancyrodelloides carlsi* (Boersma) – Farrell, Pag. 131-132, Tav. 5, fig. 13-14.

2010 *Lanea carlsi* (Boersma) – Slavik, fig. 3

Descrizione:

La lama è sormontata da numerosi denticoli discreti a sezione triangolare. Nel processo anteriore i primi tre denticoli sono più sviluppati rispetto agli altri. La cavità basale è ampia ed è situata nella parte posteriore dell'elemento. L'elemento è caratterizzato da due grandi processi laterali: un grande lobo laterale interno in cui sono presenti due grossi denticoli ed un piccolo lobo non ornamentato sul lato esterno.

Osservazioni:

La specie è stata istituita da Boersma (1973); successivamente Schönlaub (1980), studiando le faune delle Alpi Carniche, ha proposto la specie *Ozarkodina masara*; analizzando la specie descritta e illustrata da Schönlaub, si ritiene che questa rientri perfettamente nella descrizione di Boersma (1973), per cui per la legge della priorità, il nome valido da attribuire alla specie è quello dato da Boersma. A seguito dell'introduzione del genere *Ancyrodelloides*, la specie è stata trasferita a questo genere. Recentemente Slavik (2009, 2010) attribuisce la specie al genere *Lanea*, ma tale attribuzione non può essere sostenuta per l'assenza della caratteristica terrazza sui lobi dell'elemento diagnostica di questo genere.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla parte alta del Lochkoviano inferiore al Lochkoviano medio.

Materiale studiato:

9 elementi P1 nel campione RM 1

***Ancyrodelloides kutscheri* Bischoff & Sannemann, 1958**

(Tav. 12, fig.13)

1983 *Ancyrodelloides kutscheri* Bischoff & Sannemann – Murphy & Matti, Tav. 3, fig. 20.

1994 *Ancyrodelloides kutscheri* Bischoff & Sannemann – Valenzuela-Rios , pag. 46-47, Tav. 3, fig. 1, 6, 16.

1985 *Ancyrodelloides trigonicus* Bischoff & Sannemann – Mastanderea, Tav. 2, fig. 4.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di grandi dimensioni L'aspetto è tetralobato con due robuste carene sviluppate sopra gli ampi processi. I processi laterali sono rivolti verso la parte anteriore dell'elemento, uno dei quali è biforcuto. Entrambi i processi sono sormontati da denticoli a sezione ovoidale. La cavità basale è piccola e si protrae come un leggero solco lungo i processi.

Osservazioni:

Ancyrodelloides kutscheri è simile a *Ancyrodelloides trigonicus* per i processi laterali rivolti anteriormente, ma differisce per avere uno dei processi laterali biforcuto.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota solamente nella biozona a *trigonicus* (Murphy & Valenzuela-Rios, 1999).

Materiale studiato:

2 elementi P1 nei campioni GALE II I, R;

***Ancyrodelloides omus* Murphy & Matti, 1983**

(Tav. 6, fig. 6; Tav. 11, fig. 8)

1983 *Ancyrodelloides omus* Murphy & Matti, pag.16-17, Tav. 2, fig. 12, 13, 15-17, 18-29.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di grandi dimensioni. La lama è sormontata da numerosi e grossi denticoli. La cavità basale è ampia ed è situata nella parte posteriore dell'elemento. I lobi sono quasi simmetrici ed in uno dei due è presente un piccolo dentino.

Osservazioni:

La presenza di un denticolo situato in uno dei due lobi della cavità basale è la caratteristica diagnostica di questa specie.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nel Lochkoviano medio.

Materiale studiato:

23 elementi P1 nei campioni MP 10E, 11; RM 1.

***Ancyrodelloides transitans* Bischoff & Sannemann, 1958**

(Tav. 7, fig. 10; Tav. 8, fig. 3; Tav. 12, fig. 10)

1958 *Spathognathodus transitans* Bischoff & Sannemann, pag. 107, Tav. 13, fig. 4-5, 12, 14.

1983 *Ancyrodelloides transitans* Bischoff & Sannemann – Murphy & Matti, pag. 22, Tav. 2, fig. 9-12; Tav. 3, fig. 9-10.

1985a *Ozarkodina transitans* Bischoff & Sannemann – Mastandrea, pag. 255, Tav. 2, fig. 2; Tav. 5, fig. 14-15, 17-19.

1991 *Ancyrodelloides transitans* Bischoff & Sannemann – Barca & Olivieri, pag. 57, Tav. 2, fig. 3a-b.

- 1994 *Ancyrodelloides transitans* Bischoff & Sannemann – Valenzuela-Ríos, pag. 146, Tav. 1, fig. 11, 14-18; Tav. 2, fig. 2, 4-5, 8, 16.
- 1998b *Ancyrodelloides transitans* Bischoff & Sannemann – Corradini et alii, Tav. 2.3.1, fig. 1.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di grandi dimensioni L'aspetto è tetralobato, con due robuste carene sviluppate sopra gli ampi processi. I processi laterali sono asimmetrici, con quello interno più corto di quello esterno e formano un angolo di circa 90° con i processi principali. Il processo posteriore è sormontato da denticoli ravvicinati a sezione ovoidale. In veduta inferiore la cavità basale è stretta sotto i processi principali, mentre è più ampia sotto quelli laterali.

Osservazioni:

L'angolo di circa 90° formato dai processi laterali con i principali, permette di attribuire l'elemento alla specie *Ancyrodelloides transitans*.

Ad. transitans è simile ad *Ancyrodelloides trigonicus*, ma differisce per avere i processi laterali rivolti anteriormente.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nel Lochkoviano dalla base della Biozona a *transitans* alla Biozona a *trigonicus* (Murphy & Valenzuela-Rios, 1999).

Materiale studiato:

20 elementi P1 nei campioni GALE II D, F, G, L, M, N, P; RMW 5; LV 2.

***Ancyrodelloides trigonicus* Bischoff & Sannemann, 1958**

(Tav. 12, fig. 9; Tav. 8, fig. 12)

- 1983 *Ancyrodelloides trigonicus* Bischoff & Sannemann – Murphy & Matti, pag. 20-21, fig. 3-6, 11.

- 1994 *Ancyrodelloides trigonicus* Bischoff & Sannemann – Valenzuela-Rios. Tav.2, fig.1, 3, 6, 11, 13-15.
- 1985 *Ancyrodelloides trigonicus* Bischoff & Sannemann – Mastandrea, Tav.2, fig. 7-8, 11-13, 15.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di grandi dimensioni. L'aspetto è tetralobato con due robuste carene sviluppate sopra gli ampi processi. I processi laterali sono rivolti verso la parte anteriore dell'elemento sono asimmetrici e sono sormontati da 3 e 2 denticoli a sezione ovoidale. Il processo interno, è più corto di quello esterno. In veduta inferiore la cavità basale è piccola e stretta.

Osservazioni:

Ancyrodelloides trigonicus è simile a *Ancyrodelloides transitans*, ma differisce per avere i processi laterali rivolti anteriormente.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nella Biozona a *trigonicus* (Murphy & Valenzuela-Rios, 1999).

Materiale studiato:

64 elementi P1 nei campioni GALE II E, F, G, H, I, O, P, Q, R, S, T; LV 1, 4.

Genere *Flajsella* Valenzuela-Rios & Murphy, 1997

Specie tipo *Spathognathodus stygius* Flajs, 1967

***Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989)**

(Tav. 7, fig. 3, 4; Tav. 9, fig. 2, 3)

1994 *Flajsella schulzei* (Bardashev) – Valenzuela-Rios, pag. 66, Tav. 6, fig. 16, 21.

1997 *Flajsella schulzei* (Bardashev) – Valenzuela-Rios & Murphy, pag. 136, Tav. 8, fig. 1-4, 7-22.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 è costituito da una lama esile. Il profilo superiore e inferiore sono paralleli. Il processo anteriore è generalmente più lungo di quello posteriore, la lama è sormontata da piccoli denticoli. La cuspidè è di forma triangolare; il processo posteriore è costituito da tre o quattro denticoli di piccole dimensioni. La cavità basale piccola, si estende nel terzo posteriore dell'elemento.

Elemento P2 – Elemento P2 è di tipo ozarkodiniforme; l'elemento in veduta laterale si presenta di forma arcuata ed è costituito da una cuspidè robusta ed inclinata posteriormente. L'elemento è costituito da un processo anteriore e posteriore sormontati da denticoli di piccole dimensioni, appiattiti alla base. La cavità basale è piccola ed è situata sotto la cuspidè.

Elemento M – Elemento M è costituito da due processi anteriore e posteriore asimmetrici. Il processo anteriore è più lungo di quello posteriore; entrambi i processi sono sormontati da numerosi denticoli di piccole dimensioni, fusi tra loro e appiattiti alla base. La cavità basale è ampia, situata al di sotto della cuspidè, si protrae come un solco lungo il margine inferiore dell'elemento.

Elemento S0 – Elemento S0 è costituito da due processi Anteriore e Posteriore rivolti verso il basso. L'elemento è costituito da una cuspidè spezzata alla base; entrambi i processi sono sormontati da numerosi denticoli; la cavità basale è ampia ed è situata al di sotto della cuspidè.

Elemento S1 – Elemento S1 è costituito da due processi anteriore e posteriore di piccole dimensioni; essi sono asimmetrici. I processi sono sormontati da piccoli denticoli fusi alla

base. La cuspidale alta e slanciata è di forma circolare. La cavità basale è piccola ed è situata al di sotto della cuspidale.

Elemento S2 – Elemento S2 è costituito da due processi anteriore e posteriore asimmetrici; entrambi i processi sono sormontati da piccoli denticoli fusi alla base; la cuspidale lateralmente compressa è rivolta verso la parte posteriore dell'elemento. La cavità basale è piccola.

Osservazioni:

Mastandrea (1984), studiando le faune a conodonti della sezione Galemme II (Devoniano inferiore) della Sardegna sud occidentale, identificò un apparato denominato "Apparatus A" non attribuendolo ad alcun genere. Revisionando le faune a conodonti presenti nella sezione Galemme II, è stato possibile attribuire Apparatus A al genere *Flajsella*, in particolare alla specie *Flajsella schulzei*, in quanto l'unico elemento P1 sempre presente insieme all'Apparatus A, sia, nella sezione Galemme II, sia in Alpi Carniche (sezione La Valute). Il dato è confermato anche nelle collezioni a conodonti della sezione Rauckhofel Boden (pers. comm. Thomas Suttner).

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *eleanorae* alla biozona a *trigonicus* (Valenzuela-Rios & Murphy, 1997).

Materiale studiato:

32 elementi P1, 10 P2, 6 M, 13 S0, 13 S1 e 22 S2 nei campioni GALE II A, C, D, E, G, H; LV 1, 2, 3, 4A.

***Flajsella sigmostygia* Valenzuela-Rios & Murphy, 1997**

1997 *Flajsella sigmostygia* - Valenzuela-Rios & Murphy, pag. 137, Fig. 8, 23-25, 29-33; Fig. 9, 5-8.

Descrizione:

Elemento P1, è costituito da una lama, sormontata da numerosi denticoli fusi alla base. In veduta superiore l'elemento è di forma sigmoidale, fortemente deflessa; La cuspidale alta e robusta, di forma

triangolare, è situata nel terzo posteriore dell'elemento. La cavità basale è ampia e si protrae come un solco al di sotto dell'elemento.

Osservazioni:

Gli elementi ritrovati sono simili a quelli raffigurati da Valenzuela-Rios & Murphy (1997). In veduta superiore l'aspetto "sigmoidale" è la caratteristica diagnostica di questa specie.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *eleanorae* alla biozona a *trigonicus* (Valenzuela-Rios & Murphy, 1997).

Materiale studiato:

3 elementi P1, nei campioni RMW 4C, 5, 5B.

***Flajsella streptostygia* Valenzuela-Rios & Murphy, 1997**

(Tav. 7, fig. 2; Tav. 9, fig. 1a-1b)

1997 *Flajsella streptostygia* Valenzuela-Rios & Murphy, Tav. 1-4; 13-16; 19-25; 31-37.

Descrizione:

Elemento P1 Elemento P1 caratterizzato da una lama con il processo anteriore fortemente ricurvo, esso è sormontato da numerosi denticoli fusi alla base. La cuspidata alta e robusta è di forma triangolare. Il processo anteriore è costituito da due o tre piccoli denticoli; la cavità basale è piccola ed è situata nel terzo posteriore dell'elemento.

Osservazioni:

Gli elementi ritrovati sono identici a quelli raffigurati da Valenzuela-Rios & Murphy (1997). I lobi della cavità basale, piccola e asimmetrica è la caratteristica diagnostica di questa specie.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota alla base della biozona a *eleanorae* (Valenzuela-Rios & Murphy, 1997)..

Materiale studiato:

2 elementi P1 nel campione LV 3;

***Flajsella stygia* (Flajs, 1967)**

(Tav. 7, fig. 6; Tav. 12, fig. 1, 3-6)

1967 *Spathognathodus stygius* Flajs, pag. 204-205, Tav. 5, fig. 16-17 (12-15?).

1997 *Flajsella stygia* (Flajs) – Valenzuela-Rios & Murphy, pag. 139, fig. 26-28; Tav. 9-17, fig. 26-30.

Descrizione:

Elemento P1 Elemento P1 caratterizzato da una lama denticolata. Il processo anteriore è più lungo di quello posteriore, esso è sormontato da numerosi denticoli fusi alla base; il processo posteriore è costituito da tre o quattro denticoli di forma triangolare. La cuspid e alta e robusta è situata nel terzo posteriore dell'elemento.

Osservazioni:

Gli elementi ritrovati sono identici a quelli raffigurati da Valenzuela-Rios & Murphy (1997).

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *eleanorae* alla biozona a *trigonicus* (Valenzuela-Rios & Murphy, 1997).

Materiale studiato:

25 elementi P1 nei campioni GALE II A, D, E, G. H, O.

Genere Lanea Murphy & Valenzuela-Rios, 1999

Specie tipo – *Ozarkodina eleanorae* Lane & Ormiston, 1979

***Lanea omoalpha* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999**

(Tav. 6, fig. 4, 5; Tav. 7, fig. 14; Tav. 11, fig. 10)

1999 *Lanea omoalpha* Murphy & Valenzuela-Rios, Tav. 2, fig. 10-19, 23, 27-29 (*cum syn.*).

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 è costituito da una lama sormontata da numerosi e grossi denticoli di forma triangolare. La cavità basale è molto ampia e si protrae come un solco lungo i processi. Nel margine inferiore dell'elemento è presente un ispessimento della lama.

Osservazioni:

L'elemento P1 di *Lanea omoalpha* è di grandi dimensioni, la lama è robusta; gli elementi P1 ritrovati sono identici a quelli raffigurati da Murphy & Valenzuela-Rios (1999); l'ispessimento della lama nel margine inferiore dell'elemento è diagnostica di questa specie.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nel Lochkoviano medio, dalla biozona a *omoalpha*- alla biozona a *transitans*. (Murphy & Valenzuela-Rios, 1999).

Materiale studiato:

13 elementi P1 nei campioni MP 10E, 11; RMW 1X, 2, 8; RM 1; LV 5; MC II 6.

***Lanea eleanorae* (Lane & Ormiston, 1979)**

(Tav. 8, fig. 10)

1999 *Lanea eleanorae* (Lane & Ormiston) – Murphy & Valenzuela-Rios, pag. 328, Tav. 2, fig. 15-20 (*cum syn.*).

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1. L'elemento è costituito da una lama robusta; sormontata da numerosi denticoli a sezione triangolare. Il processo anteriore è più lungo del processo posteriore ed è costituito da circa 8 denticoli di dimensioni diverse, generalmente i primi due denticoli sono più grandi rispetto agli altri. Lungo il margine inferiore dell'elemento è presente un marcato ispessimento che si protrae lungo i lobi della cavità basale, formando una "terrazza". La cavità basale è ampia ed è situata nella parte centrale dell'elemento.

Osservazioni:

L'elemento P1 è di grandi dimensioni, caratterizzato da un ispessimento della lama; il processo posteriore è di dimensioni inferiori rispetto a quello anteriore ed è fortemente ricurvo.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *eleanorae* alla biozona a *trigonicus* (Murphy & Valenzuela-Rios, 1999).

Materiale studiato:

1 elemento P1 nel campione LV 2

***Lanea telleri* (Schulze, 1968)**

(Tav. 7, fig. 11; Tav. 12, fig. 7)

1985 *Ozarkodina telleri* (Schulze) – Mastandrea, pag. 254, Tav. 4, fig. 2-6.

1999 *Lanea telleri* (Schulze) – Murphy & Valenzuela-Rios, Tav. 2, fig. 24-40 (*cum syn.*)

Descrizione:

Elemento P1 – L'elemento P1 è costituito da una lama sormontata da numerosi denticoli appiattiti alla base di forma triangolare. La cavità basale è piccola ed è situata nella parte posteriore dell'elemento. Lungo il margine inferiore dell'elemento è presente una carena che lo percorre tutto.

Osservazioni:

L'elemento P1 è di piccole dimensioni; la caratteristica diagnostica di questa specie è di avere i lobi della cavità basale stretti e allungati e privi di denticoli.

Distribuzione stratigrafica:

Lanea telleri è nota nel Lochkoviano medio dalla biozona a *eleonorae* alla biozona a *trigonicus* (Murphy & Valenzuela-Rios, 1999).

Materiale studiato:

34 elementi P1 nei campioni GALE II H, I, M, N, O, P, Q; RMW 5; LV 2, 3

***Lanea telleri* morfotipo A n. morph.**

(Tav.12, fig. 8)

Descrizione:

Elemento P1 è costituito da una lama sormontata da numerosi denticoli appiattiti alla base di forma triangolare. La cavità basale è piccola ed è situata nella parte posteriore dell'elemento. Lungo il margine inferiore dell'elemento è presente un solco che percorre tutto l'elemento. Al di sopra dei lobi sono presenti dei piccoli denticoli.

Osservazioni:

Lanea telleri morfotipo A si distingue dagli altri elementi attribuiti a *Lanea telleri* per la presenza di piccoli denticoli al di sopra della cavità basale.

Distribuzione stratigrafica:

Tutti gli esemplari riconducibili a *Lanea telleri* morfotipo A, qui descritti per la prima volta, sono stati trovati nel Lochkoviano medio, dalla biozona a *eleonorae* alla biozona a *trigonicus*.

Materiale studiato:

2 elementi P1 nei campioni GALE II I, P.

Genere *Ozarkodina* Branson & Mehl, 1933

Specie tipo – *Ozarkodina typica* Branson & Mehl, 1933

***Ozarkodina crisper* (Walliser, 1964)**

(Tav. 2, fig. 13a, 13b; Tav. 5, fig. 20-21; Tav. 10 fig. 13-14)

- 1964 *Spathognathodus crispus* Walliser, pag. 75, Tav. 9, fig. 3; Tav. 21, fig. 7-13.
1989 *Ozarkodina crisper* (Walliser) – Walliser & Wang, pag. 114-119, Tav. 1, fig. 1-16, fig. 1.
2003 *Ozarkodina crisper* (Walliser) – Corradini et alii., Tav.1, fig. 6-7.
2009 *Ozarkodina crisper* (Walliser) – Corriga & Corradini, pag. 114-119, fig. 4G-H.
2010 *Ozarkodina crisper* (Walliser) – Wang & Aldrige, pag. 88, Tav. 22, fig. 9-10, 13-14.
2010 *Ozarkodina crisper* (Walliser) – Corradini et alii, fig. 3g.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di tipo pectiniforme carminato. La cavità basale, larga e asimmetrica, è situata verso l'estremità posteriore dell'elemento e occupa circa un terzo della sua lunghezza. La lama posteriormente non sporge oltre la cavità basale ed ha altezza più o meno costante. Nel margine superiore dell'elemento, in corrispondenza della cavità basale può essere presente un solco.

Elemento P2 – Elemento P2 di tipo Ozarkodiniforme. In veduta laterale l'elemento presenta una forma arcuata ed è costituito da un processo anteriore e uno posteriore che formano tra loro un angolo di circa 120°. La cuspid, di forma triangolare, è alta e robusta ed è inclinata posteriormente. Alla base della cuspid è presente una flangia che la percorre in gran parte. Il processo anteriore è sormontato da tre grossi denticoli di forma triangolare.

Il processo posteriore è sormontato da 5 denticoli, di cui gli ultimi tre sono più grandi rispetto agli altri. La cavità basale è ampia, di forma conica e situata sotto la cuspid.

Osservazioni:

Walliser & Wang (1989) hanno proposto quattro morfotipi di elemento P1 (α , β , γ , δ) basandosi sulla presenza o meno di un solco sul margine posteriore della lama, in

corrispondenza della cavità basale. Tutti gli elementi P1 ritrovati sono riconducibili ai morfotipi α e β .

Helfrich (1975), studiando le faune nord americane, propose la prima ricostruzione dell'apparato di *Ozarkodina crisper*, denominato Gruppo X. Tale ricostruzione non è mai stata considerata da autori successivi. Wang & Aldrige (2010) studiando faune cinesi, propongono una nuova ricostruzione di apparato. Analizzando i singoli elementi di entrambe queste ricostruzioni si ritiene che questi appartengano a specie diverse e per tale motivo le proposte di questi autori non sembrano verosimili.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è il marker della biozona a *crisper* ed è limitata a questo intervallo (Corradini & Serpagli, 1999).

Materiale studiato:

18 elementi P1 e 1 P2 nei campioni SIL 23, 24; GCIU 13; RLF 6; MC II 1.

***Ozarkodina cf. camelfordensis* Farrell, 2004**

(Tav. 6, fig. 1)

2004 *Ozarkodina camelfordensis* Farrell, pag. 966, Tav. 7, fig. 1-14.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento costituito da una lama con i margini inferiore e superiore più o meno paralleli. Il processo anteriore è costituito da otto denticoli separati a sezione triangolare, i primi tre generalmente più alti degli altri. La cuspid, situata in corrispondenza della cavità basale, è di forma triangolare e leggermente più grande dei denticoli. Il processo anteriore è costituito da tre denticoli separati. La cavità basale è ampia, si trova nella terza parte dell'elemento e si protrae al di sotto dei processi.

Osservazioni:

L'unico elemento P1 ritrovato è molto simile all'olotipo raffigurato e descritto da Farrell (2004, Tav. 7, fig. 10), tuttavia il non perfetto stato di conservazione non ne consente una attribuzione certa..

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nella biozona a *transitans*

Materiale studiato:

1 elemento P1 nel campione RM 13.

***Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl, 1933)**

(Tav. 2, fig. 8, 14; Tav. 5, fig. 22-23; Tav. 10, fig. 7)

- 1964 *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl) – Walliser, Tav. 22, fig. 16.
1975 *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl) – Klapper & Murphy, pag. 68 Tav. 4 fig. 24, 25.
1979 *Hindeodella confluens* (Branson & Mehl) – Jeppsson, pag. 31, Tav. 5-7.
1981 *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl) – Uyeno, pag.40, Tav. 1, fig. 1-34.
1990 *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl) – Uyeno, pag. 89-90, Tav. 4, fig. 1-3, 7-9; Tav. 14, fig. 1-3, 5-7-10, 12-13, 20.
1993 *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl) – Simpson et al. pag. 153-154, fig. 5A-B.
1995 *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl) – Talent, pag. 142, Tav. 7, fig. 26-27.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di tipo spathognathodiforme, presenta una lama denticolata con margine inferiore e superiore più o meno paralleli e di altezza decrescente dall'estremità inferiore a quella posteriore. I denticoli sono discreti e lateralmente compressi; i primi due denticoli in posizione anteriore sono generalmente più alti e robusti e possono essere fusi tra loro. La cavità basale si espande lateralmente e prosegue come un solco su tutto il margine inferiore dell'elemento.

Elemento P2 – Elemento P2 di tipo ozarkodiniforme in veduta laterale è leggermente arcuato e presenta una cuspidata alta, robusta e inclinata posteriormente. I due processi hanno estremità arrotondate e sono sormontati da denticoli ravvicinati e talvolta fusi tra di loro. Il processo posteriore è più corto del processo anteriore, ed è costituito da un numero inferiore di denticoli che sono parzialmente fusi e più bassi di quelli del processo anteriore. La cavità basale è conica ed è situata sotto la cuspidata ed si allunga come un solco lungo il margine inferiore.

Elemento M – Elemento M di tipo neoprioniodiforme, presenta una cuspidata alta e robusta, e un lungo processo posteriore leggermente arcuato, concavo verso il basso. Esso è sormontato da numerosi denticoli di uguale dimensione. La cavità basale è piccola ed è situata sotto la cuspidata.

Elemento S0 – Elemento S0 di tipo triconodelliforme. La cuspidata è alta e robusta di forma triangolare. L'elemento è costituito da due processi laterali simmetrici, con un angolo di circa 120°. I due processi sono sormontati da denticoli di dimensioni diverse. La cavità basale è triangolare di piccole dimensioni è situata sotto la cuspidata.

Elemento S1 – Elemento S1 di tipo plectospathodiforme. L'elemento è costituito da una cuspidata e da due processi laterali asimmetrici, leggermente arcuati verso il basso. I denticoli sono parzialmente fusi tra loro e tendono ad aumentare di dimensione sul processo anteriore. La cavità basale è piccola e triangolare.

Elemento S2 – Elemento S2 di tipo hindeodelliforme. La cuspidata, non molto alta, è provvista di una chiglia antero-laterale esterna. L'elemento è costituito da un processo anteriore corto e inclinato leggermente verso il basso, sormontato da numerosi denticoli ravvicinati. Il processo posteriore è lungo e diritto, sormontato da denticoli discreti che talvolta possono essere fusi tra loro. La cavità basale è piccola e si estende per quasi tutto l'elemento.

Osservazioni:

L'elemento P1 di *Ozarkodina confluens* si differenzia dagli altri P1 di ozarkodinidi per l'avere i primi due denticoli di dimensioni maggiori rispetto agli altri; questi sono lateralmente compressi e di altezza decrescente dall'estremità inferiore a quella posteriore. Il caratteristico “castello” è diagnostico di questa specie.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota in letteratura dalla biozona a *siluricus* alla biozona a *detortus* (Corradini & Serpagli, 1999).

Materiale studiato:

86 elementi P1, 25 P2, 24 M, 8 S0, 1 S1, 29 S2 nei campioni MP 3, 3A, 5, 5A; SIL 23, 24, 28, 29; GCIU 16, 20, 22, 23; MC II 0, 4A, 5C1; RLF 2, 3, 6, 6B, 8; RLF III 3B, 2B, 1W.

***Ozarkodina cf. confluens* (Branson & Mehl, 1933)**

(Tav. 2, fig. 21)

1964 *Spathognathodus primus* (Branson & Mehl) – Walliser, Tav. 22, fig. 16

1975 *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl) – Klapper & Murphy, pag. . 68, Tav. 4, fig. 24-25

Descrizione:

L'unico elemento P1 attribuito a *Ozarkodina cf. confluens* in veduta laterale si presenta come una lama denticolata, di forma triangolare, con i margini inferiore superiore più o meno paralleli. I denticoli, sembrano essere lateralmente compressi e ben distanziati tra di loro. I primi due denticoli, nel processo anteriore sono più grandi e alti rispetto agli altri denticoli. La cavità basale è abbastanza sviluppata, ed è situata nella parte del terzo posteriore dell'elemento.

Osservazioni:

L'elemento è di grandi dimensioni, è simile al genere *Amydrotaxis* per avere il caratteristico "Castello" nel processo anteriore, la forma della cavità basale è simile a quella di *Ozarkodina confluens*: infatti in *Amydrotaxis* è molto ampia, mentre nell'esemplare in esame è piccola e limitata alla parte centrale dell'elemento. Inoltre in letteratura sono noti due esemplari attribuiti dagli autori a *Oz. confluens*.

Distribuzione stratigrafica:

L'esemplare ritrovato proviene dalla Biozona a *detortus*

Materiale studiato:

1 elemento P1 nel campione MC II 4A.

***Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. (Walliser, 1964)**

(Tav. 2, fig. 10; Tav. 5, fig. 7, 8; Tav. 10, fig. 3)

- 1972 *Ozarkodina steinhornensis eosteinhornensis* (Walliser) – Mashkova, pag. 83, Tav. 2, fig. 25-30.
- 1975 *Ozarkodina steinhornensis eosteinhornensis* (Walliser) – Klapper & Murphy, pag. 40-41, Tav. 7, fig. 11-21, 23, 24.
- 1980 *Ozarkodina steinhornensis eosteinhornensis* (Walliser) – Schonlaub, Tav. 3, fig. 15, 16; Tav. 17, fig. 16-19; Tav. 18, fig. 27-28, Tav. 25, fig. 16-18.
- 1990 *Ozarkodina steinhornensis eosteinhornensis* (Walliser) – Olivieri & Serpagli, pag. 69, 70, Tav. 4, fig. 11, 12, 14, 15.
- 1992 *Ozarkodina steinhornensis eosteinhornensis* (Walliser) – Barrick & Klapper, pag. 48, Tav. 6, fig. 2-4.
- 1995 *Ozarkodina steinhornensis eosteinhornensis* (Walliser) – Simpson & Talent, pag. 156, Tav. 10, fig. 10.
- 2003 *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. (Walliser) – Corradini et alii., Tav. 1 fig. 2-4.
- 2009 *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. (Walliser) – Corrigan & Corradini, fig. 4, D-E-F.
- 2009 *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. (Walliser) – Corrigan et alii., Tav. 2, fig. 3.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di tipo spathognathodiforme. L'elemento in veduta laterale presenta una lama diritta con i margini inferiore e superiore più o meno paralleli. La lama è sormontata da numerosi denticoli di altezza e sezione costante. La cavità basale è ampia, di forma circolare ed è situata al centro dell'elemento, senza nessun denticolo al di sopra di essa.

Elemento P2 – Elemento P2 di tipo ozarkodiniforme. L'elemento in veduta laterale è di forma arcuata ed è costituito da una cuspid robusta ed inclinata posteriormente. L'elemento è costituito da due processi, anteriore e posteriore, sormontati da numerosi denticoli di dimensioni differenti e ravvicinati. La cavità basale di forma conica è situata sotto la cuspid e si prolunga come un solco lungo i processi.

Elemento S0 –Elemento S0 di tipo trichonodelliforme. L'elemento è costituito da due processi laterali simmetrici sormontati da piccoli denticoli di diverse dimensioni. La cavità basale è piccola, di forma triangolare, ed è situata in posizione centrale.

Elemento S1 – Elemento S1 di tipo plectospathodontiforme. L'elemento in veduta laterale si presenta di forma arcuata costituito da un processo posteriore diritto e da un processo

anteriore leggermente ricurvo. Entrambi i processi sono sormontati da numerosi denticoli. La denticolazione è irregolare. La cuspidè è inclinata verso la parte posteriore dell'elemento. La cavità basale è molto piccola.

Elemento S2 – Elemento S2 di tipo hindeodelliforme. L'elemento è costituito da due processi: un processo posteriore diritto e anteriore che curva di circa 120° rispetto ad esso. La denticolazione è alternata. La cuspidè non molto alta inclina verso la parte posteriore dell'elemento. La cavità basale è costituita da un solco che attraversa tutta la barra e si allarga leggermente al di sotto della cuspidè.

Osservazioni:

L'elemento P1 di *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. si differenzia da quello di *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s per l'assenza di denticoli sopra la cavità basale; inoltre gli elementi ramiformi dell'apparato sono simili a quelli di *Zieglerodina remscheidensis* in quanto presentano una denticolazione alternata, ma si differenziano per avere una leggera ondulazione presente nella lama.

Distribuzione stratigrafica:

Dalla biozona a *crispa* alla biozona a *I. woschmidtii/hesperius* (Corrigan et al., 2009)

Materiale studiato:

474 elementi P1, 165 P2, 43 M, 57 S0, 68 S1 e 135 S2 nei campioni GA 10; MP 2, 2B, 3, 3A, 4, 5, 5A; GCIU 6, 8, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24; SIL 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 39; MC II 0, 4A, 5D; RLF 5, 6A, 6B, 7A, 8, 9; RLF III 3B, 2B, 1W; RMW 1B, 2, 8, 9.

***Ozarkodina eosteinhornensis* s.s (Walliser 1964)**

(Tav. 2, fig. 11, 12; Tav. 5, fig. 9)

- 1964 *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* – Walliser, Tav. 9, fig. 15; Tav. 20, fig. 19-22.
- 1998 *Ozarkodina remscheidensis eosteinhornensis* (Walliser) morph. β – Olivieri & Serpagli, Tav. 4, fig.14-15.
- 1998 *Ozarkodina remscheidensis eosteinhornensis* (Walliser) – Corradini et alii, Tav. 3.3.1, fig. 11.
- 2003 *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s. (Walliser) – Corradini et alii, Tav.1, fig. 3-4.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 costituito da una lama con i margini superiore e inferiore più o meno paralleli. La lama è sormontata da numerosi denticoli di dimensioni differenti. La cavità basale, leggermente asimmetrica è molto ampia ed è situata quasi al centro dell'elemento. Al di sopra della cavità basale è presente un denticolo o una piccola cresta.

Osservazioni:

Con il nome di *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s. si indicano gli elementi che sono simili all'olotipo designato da Walliser (1964), presentando un denticolo o una piccola cresta lateralmente al processo principale sopra alla cavità basale. Questa designazione è ormai di uso comune in letteratura.

Distribuzione stratigrafica:

Questa specie è presente solo in un limitato intervallo all'interno della biozona a *detortus* (Corriga et al., 2009).

Materiale studiato:

53 elementi P1 nei campione GA 8; MP 5A; SIL 33; RLF III 4; MC II 3D, 4

***Ozarkodina malladai* Valenzuela-Rios, 1994**

(Tav. 7, fig. 1)

1994 *Ozarkodina malladai* Valenzuela-Rios, pag. 63-64, Tav. 6, fig. 1-15.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di tipo ozarkodiniforme. In veduta laterale l'elemento si presenta come una lama con i margini inferiore e superiore più o meno paralleli. La lama è sormontata da numerosi denticoli di dimensione e altezza non costante. Il processo anteriore è sormontato da numerosi denticoli a sezione triangolare, fusi alla base; il processo posteriore è sormontato da 3 o 2 denticoli discreti a sezione triangolare, distanziati tra loro

Osservazioni:

L'elemento P1 di *Ozarkodina malladai* è di piccole dimensioni; gli esemplari ritrovati sono identici all'olotipo raffigurato da Valenzuela-Rios (1994).

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla base della biozona a *transitans* alla biozona a *pandora* β .

Materiale studiato:

3 elementi P1 nel campione RMW 4A

***Ozarkodina planilingua* (Murphy & Valenzuela-Rios, 1999)**

(Tav. 2, fig. 15, 19; Tav. 5, fig. 14a, 14b, 15-16; Tav. 7 fig. 15; Tav. 11, fig. 7)

1999 *Ozarkodina planilingua* (Murphy & Valenzuela-Rios) – Murphy & Valenzuela-Rios, pag. 326, Tav. 1, fig. 1-9.

2009 *Ozarkodina planilingua* (Murphy & Valenzuela-Rios) – Corriga & Corradini, fig. J-K.

Descrizione:

Elemento P1 – L'elemento P1 di tipo spathognatodiforme. L'elemento è costituito da una lama con i margini inferiore e superiore più o meno paralleli. Il processo anteriore di norma è

più corto di quello posteriore ed è sormontato da numerosi e discreti denticoli di forma triangolare di altezza variabile. La cuspidè, non molto alta, è rivolta verso la parte posteriore dell'elemento. Lungo il margine inferiore è presente un ispessimento della lama, che si protrae lungo i lobi, formando una "terrazza". La cavità basale è piccola e si prolunga come un solco in entrambi i processi.

Osservazioni:

Ozarkodina planilingua si differenzia da *Zieglerodina remscheidensis* per avere il caratteristico ispessimento della lama al di sopra della cavità basale.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla parte più alta del Pridoli, (Biozona a *detortus*) al Lochkoviano medio (Biozona a *transitans*) (Murphy & Valenzuela-Rios, 1999).

Materiale studiato:

25 elementi P1 nei campioni GA 8; MP 5, 5A, 5AB; MC II 5, 5F; RLF III 1P, 1X, 1A, 1; RM 4, 12, 13; RMW 1X, 4

***Ozarkodina snajdri* (Walliser, 1964)**

(Tav. 5, fig. 3)

1964 *Spathognathodus snajdri* (Walliser) – Walliser, pag. 84, Tav.9, fig. 2; Tav. 21, fig. 14-15; Tav. 22, fig. 1-4.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di tipo pectiniforme carminato. L'elemento è costituito da una lama sormontata da denticoli di piccole dimensioni. La cavità basale, di forma arrotondata, molto ampia, è situata nella parte posteriore dell'elemento e si prolunga come un solco lungo tutta la lama.

Osservazioni:

L'elemento P1 di *Ozarkodina snajdri* si differenzia da quello di *Ozarkodina crispa* per la diversa posizione della cavità basale: in *Ozarkodina crispa* questa si estende oltre l'estremità posteriore della lama, diversamente da *Ozarkodina snajdri*.

Distribuzione stratigrafica:

In letteratura la specie è nota dalla zona a *Pe. latialata* alla biozona a *crispa* (Corradini & Serpagli, 1999). Gli esemplari trovati nella sezione RLF III provengono da un livello insolitamente alto, nella biozona a *detortus*.

Materiale studiato:

3 elementi P1 nel campione RLF III 4

Genere *Wurmiella* Murphy, Valenzuela-Rios & Carls, 2004

Specie tipo – *Ozarkodina excavata tuma* Murphy & Matti, 1983

***Wurmiella alternata* Corradini & Corriga 2010**

(Tav. 4, fig. 1-8)

- 1986 *Ozarkodina excavata excavata* (Branson & Mehl) – Mawson, Tav. 4, fig. 3, 5-7, 12, 16, 19, 21-22.
- 1994 *Ozarkodina excavata excavata* (Branson & Mehl) – Mawson & Talent, fig. 13 E, 13 G-H.
- 2004 *Ozarkodina excavata* (Branson & Mehl) – Farrell, Tav. 9, fig. 3.
- 2007 *Ozarkodina excavata* ssp (Branson & Mehl) - Suttner, pag. 37, Tav. 12, fig. 2.
- 2010 *Wurmiella alternata* Corradini & Corriga, pag. 245-248, Tav. 2, fig. 1-8.

Descrizione:

Elemento P1 di tipo Spathognatodiforme. l'elemento in veduta laterale si presenta come una lama esile, con i margini inferiore e superiore più o meno paralleli; La lama è sormontata da numerosi denticoli ravvicinati alcuni dei quali più piccoli degli altri. La cuspidi di forma triangolare è leggermente più grande dei denticoli.

Elemento P2 di tipo Ozarkodiniforme. L'elemento P2 è costituito da due processi anteriore e posteriore che formano tra loro un angolo di circa 120°. L'elemento è compresso lateralmente e presenta una cuspidi di forma triangolare, alta e robusta leggermente inclinata posteriormente. Lungo il margine posteriore della cuspidi è presente una chiglia ben visibile. Il processo anteriore più piccolo e robusto è sormontato da 10 denticoli discreti e alternati di norma uno più grande e uno più piccolo. Il processo posteriore più lungo è sormontato da 19 denticoli ravvicinati tra loro. La cavità basale è ampia ed è situata sotto la cuspidi e si prolunga lungo tutto il margine inferiore della lama.

Elemento M è di tipo Neoprioniodiforme. L'elemento è costituito da un processo posteriore sormontato da 7 denticoli discreti il processo curva verso il basso. Il processo anteriore è appena accennato ed è costituita da una cuspidi alta e compressa lateralmente. La cavità basale piccola, è situata sotto la cuspidi e sembra proseguire lungo tutto il processo posteriore restringendosi verso l'estremità distale.

Elemento S0 è di tipo Triconodelliforme. L'elemento è costituito da processi laterali simmetrici, che formano un angolo di circa 160°. È presente una cuspidè alta e robusta. Entrambi i processi sono sormontati da piccoli denticoli. Sotto la cuspidè è presente la cavità basale ampia che risale lungo il margine posteriore della cuspidè e si prolunga come un solco lungo il margine inferiore dei due processi fino alle loro estremità distali.

Elemento S1 è di tipo Plectospathodiforme. L'elemento è costituito da due processi laterali asimmetrici, leggermente ondulati, il processo posteriore è più lungo di quello anteriore. La cuspidè alta e robusta, è compressa lateralmente. La cavità basale piccola tende a risalire leggermente lungo la cuspidè e sembra che si estenda come un solco lungo tutto il margine inferiore dei processi. I denticoli vicino alla cuspidè sono più piccoli e affusolati.

Elemento S2 è di tipo plectospathodiforme. L'elemento è costituito da un processo posteriore lungo e leggermente arcuato, sormontato da 10 denticoli, la denticolazione è alternata. Il processo anteriore è più corto di quello posteriore ed è piegato verso l'interno. La cuspidè è alta ed inclina verso la parte posteriore dell'elemento. La cavità basale è costituita da un solco che attraversa tutta la lama e si allarga al di sotto della cuspidè.

Osservazioni:

Gli elementi dell'apparato di *Wurmiella alternata* sono simili a quello di *Wurmiella excavata*, si differenziano per avere una denticolazione alternata.

Distribuzione stratigrafica:

La specie in questo lavoro di tesi è nota dalla biozona a *eosteinhornensis* s.l. alla biozona a lower *detortus*. Gli esemplari figurati da Mawson (1986) e da Mawson & Talent (1994) in Australia e attribuiti a questa specie provengono dal Devoniano Inferiore.

Materiale studiato:

22 elementi P1, 25 P2, 8 M, 6 S0, 9 S1, e 9 S2 nei campioni RLF 6B, 8, 8A, 9, 10, 12; RLF III 3C-3B.

***Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933)**

(Tav. 2, fig. 9; Tav. 4, fig. 9-25; Tav. 8, fig. 2; Tav. 10, fig. 9-12)

- 1998 *Ozarkodina excavata excavata* (Branson & Mehl) – Ferretti et alii., Tav. 1, fig. 2.2.1.
- 2003 *Ozarkodina excavata excavata* (Branson & Mehl) - Farrell; pag. 135-136, Tav.6, fig. 10-11.
- 2004 *Ozarkodina excavata excavata* (Branson & Mehl) - Farrell; Tav.9, fig. 1-16.
- 2004 *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl) - Murphy et. alii; Tav. 2, fig. 29-36.
- 2007 *Ozarkodina excavata excavata* (Branson & Mehl) – Suttner; pag. 33-36, Tav.1, fig. 3, Tav. 12, fig.1-7, Tav.13, fig. 3, 5, 8, 9; Tav. 14, fig. 2-11; Tav. 16. fig. 1, 7, 9.

Descrizione:

Elemento P1 è di tipo spathognathodiforme. L'elemento in veduta laterale si presenta come una lama con i margini inferiore e superiore generalmente paralleli o arcuati. La lama è sormontata da numerosi denticoli. In alcuni elementi, la cuspid e quando presente, è situata in corrispondenza della cavità basale.

Elemento P2 è di tipo ozarkodiniforme. L'elemento è compresso lateralmente ed presenta una cuspid e alta e robusta che inclina nella parte posteriore dell'elemento. I processi anteriore e posteriore sono più o meno di uguale lunghezza, il primo è generalmente più robusto. Essi formano tra loro un angolo di circa 120°. Questi sono sormontati da numerosi denticoli ravvicinati ma non fusi. La cavità basale piccola, si prolunga come un solco lungo i processi.

Elemento M è di tipo neoprioniodiforme. L'elemento è costituito da una cuspid e alta e robusta, compressa lateralmente e da due processi anteriore e posteriore. Il processo posteriore è sormontato da numerosi denticoli; il processo anteriore, appena accennato è sormontato , quando presenti da 2 o 3 denticoli. La cavità basale, profonda e ampia sotto la cuspid e, prosegue lungo tutto il processo posteriore, restringendosi verso l'estremità distale.

Elemento S0. L'elemento è di tipo trichonodelliforme. è costituito da due processi laterali simmetrici e da una cuspid e alta e robusta. I processi sono sormontati da denticoli discreti. Sotto la cuspid e è presente la cavità basale, che risale lungo il margine posteriore della cuspid e, per circa un quarto della sua altezza e si prolunga come un solco lungo il margine inferiore dei due processi fino alle loro estremità distali.

Elemento S1. L'elemento è di tipo plectospathodiforme. L'elemento è costituito da una cuspid e alta, più o meno inclinata posteriormente e da due processi. Il processo anteriore,

generalmente più lungo, è sormontato da denticoli di uguale altezza, contrariamente a quello posteriore. La cavità basale, si estende come un solco lungo il margine inferiore dei processi. Elemento S2. L'elemento è di tipo hindeodelliforme. è costituito da una cuspidata alta e robusta che inclina nella parte posteriore dell'elemento. Il processo posteriore è costituito da una lama lunga, rettilinea, o leggermente arcuata, sormontata da numerosi denticoli discreti a sezione circolare. Il processo anteriore è costituito da una lama corta e denticolata. La cavità basale è situata al di sotto della cuspidata e si prolunga come un solco lungo tutto l'elemento.

Osservazioni:

W. excavata è la specie più abbondante in quasi tutte le collezioni di conodonti del Siluriano e del Devoniano Inferiore. Anche nel materiale studiato rappresenta circa il 40% dell'intera fauna.

Distribuzione stratigrafica:

La specie in è nota dal Siluriano inferiore al Devoniano Inferiore (Corradini & Serpagli, 1999).

Materiale studiato:

1932 elementi P1, 632 P2, 544 M, 446 S0, 759 S1, 1048 S2, nei campioni GA 5, 6, 7, 9, 10; GALE II A, B, C, D, E, G, T; MP 2A, 2C, 3, 3A, 4; GCIU 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 24; SIL 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 37, 39; MC II 0, 1, 1A, 1B, 1C, 2, 3, 3A, 3C, 3D, 4, 4A, 4B, 5, 5A, 5B, 5C, 5C1; LV 1, 2, 5, 8; RLF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 6A, 6B, 7, 7A, 8, 8A, 9, 10, 11, 12; RLF III 5, 4, 3D, 3C, 3B, 3A, 3, 2C, 2B, 2Y, 2A, 2, 1N, 1L, 1W, 1B; RMW 1, 1A, 3, 4, 4X, 7.

***Wurmiella tuma* (Murphy & Matti, 1983)**

1983 *Ozarkodina excavata tuma* n. ssp – Murphy & Matti, pag.7-8, Tav. 1, fig. 3-9.

1986 *Ozarkodina tuma* (Murphy & Matti) – Murphy & Cebecioglu, pag. 865, Fig. 1, 1-7.

1994 *Ozarkodina tuma* (Murphy & Matti) – Valenzuela-Rios pag.70, Tav. 2 fig. 2,5.

Descrizione:

Elemento P1 di tipo Spathognathodiforme . In veduta laterale si presenta come una lama, con i margini inferiore e superiore leggermente arcuati verso il basso. La lama è sormontata da numerosi denticoli di uguale dimensione nel processo anteriore, mentre nel processo posteriore sembrano essere leggermente più piccoli e di altezza minore. La cavità basale simmetrica e ampia, è situata nel terzo posteriore dell'elemento

Osservazioni:

W. tuma è morfologicamente simile a *W. excavata*, da cui si differenzia per la cavità basale con un bordo rinforzato e soprattutto per avere molti denticoli di uguale dimensione strettamente ravvicinati.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota in un breve intervallo nel Lockoviano medio-superiore, dalla Biozona a *transitans* alla biozona a *pandora* β (Murphy & Cebecioglu, 1986).

Materiale studiato:

36 elementi P1, 2 P2, 3M, 3 S1 nei campioni MP 10

***Wurmiella wurmi* (Bischoff & Sannemann, 1958)**

(Tav. 7, fig. 19)

1958 *Spathognathodus inclinatus wurmi* Bischoff & Sannemann, Tav. 14, fig. 4-10.

1969 *Spathognathodus inclinatus wurmi* Bischoff & Sannemann – Pölsler, pag. 430-431, Tav. 2, fig. 23-24.

1980 *Ozarkodina wurmi* (Bischoff & Sannemann) – Schönlaub, Tav. 6, fig. 10.

1994 *Ozarkodina wurmi* (Bischoff & Sannemann) - Valenzuela-Rios, pag. 71, Tav. 4, fig. 1.

Descrizione:

Elemento P1 di tipo Spathognathodiforme . In veduta laterale si presenta come una lama, con i margini inferiore e superiore fortemente arcuati. La lama è sormontata da numerosi denticoli

a sezione e altezza più o meno costante; La cavità basale è simmetrica e ampia, ed è situata quasi al centro dell'elemento.

Osservazioni:

La caratteristica incurvatura delle estremità della lama differenziano *W. wurmi* da tutte le altre specie del genere *Wurmiella*.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *omoalpha* alla biozona a *pandora* β .

Materiale studiato:

6 elementi P1, 1 M, 1 S0, 2 S1, 1 S2 nei campioni GALE II T; RMW 4, 5D, 6.

Genere *Zieglerodina* Murphy, Valenzuela-Rìos & Carls, 2004

Specie tipo – *Spathognathodus remscheidensis* Ziegler, 1960

***Zieglerodina eladioi* (Valenzuela-Rìos, 1994)**

(Tav. 6, fig. 2; Tav. 11, fig. 4)

1980 *Ozarkodina remscheidensis remscheidensis* (Ziegler, 1960) – Schönlaub, Tav. 1, fig. 2-16, 20-29, Tav. 2, fig. 1-32.

1994 *Ozarkodina eladioi* Valenzuela-Rios, pag. 59-63, Tav. 5, fig. 1-35.

Descrizione:

Elemento P1. – Elemento P1 di tipo spathognathodiforme, in veduta laterale si presenta come una lama di altezza costante, sormontata da denticoli di varia dimensione (in generale alternando uno più grande con uno più piccolo). Posteriormente alla cuspidè è presente un denticolo più piccolo, seguito da tre denticoli a sezione triangolare. La cavità basale, non molto grande, è asimmetrica e situata quasi al centro dell'elemento.

Osservazioni:

L'elemento P1 si differenzia da quello di *Zieglerodina remscheidensis* per l'alternanza e la disposizione dei denticoli. Gli elementi trovati sono molto simili all'olotipo raffigurato da Valenzuela-Rios (1994).

Distribuzione stratigrafica:

La specie è limitata al Lochkoviano, dalla base alla biozona a *delta* (Valenzuela-Rios, 1994).

Materiale studiato:

3 elemento P1 nei campioni MP 10E; RM 12, 13;

***Zieglerodina ivochlupaci* Carls, Slavik & Valenzuela-Rios, 2007**

(Tav. 2, fig. 6)

2007 *Zieglerodina ivochlupaci* Carls, Slavik & Valenzuela-Rios, pag. 159-160, fig. 7A-Y, 8Q-S.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 di tipo *spathognatodiforme*. In veduta laterale si presenta come una lama sormontata da numerosi denticoli discreti a sezione triangolare. La cavità basale è piccola situata quasi al centro dell'elemento.

Osservazioni:

Gli elementi ritrovati sono identici all'olotipo raffigurato da Carls et al. (2007).

Distribuzione stratigrafica:

La specie è documentata dagli autori nella sola biozona a *detortus* (Carls et al. 2007). Nel materiale studiato, un esemplare proviene dal Lochkoviano medio (Biozona a *eleanorae*)

Materiale studiato:

2 elementi P1 nei campioni GALE II A; MC II 5.

***Zieglerodina klonskensis* Carls, Slavik & Valenzuela-Rios, 2007**

(Tav. 11, fig. 13)

2007 *Zieglerodina klonskensis* Carls, Slavik & Valenzuela-Rios, pag. 160-161 (cum syn).

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 è costituito da una lama con i margini inferiore e superiore leggermente arcuati. La lama è sormontata da numerosi denticoli a sezione triangolare, fusi alla base. Il processo anteriore è costituito da circa 9 denticoli i primi 5 dei quali più grandi e sviluppati rispetto agli altri. La cuspidè è appena accennata. Il processo posteriore è costituito da 3 o 4 discreti denticoli. La cavità basale è ampia ed è situata nel terzo posteriore

dell'elemento. I lobi della cavità basale sono asimmetrici e si nota un leggero rigonfiamento lungo i margini.

Osservazioni:

L'unico elemento ritrovato è simile a quelli raffigurati da Jeppsson (1989, Tav. 2, fig. 6-11) come *Oz. remscheidensis*, tra cui è stato designato l'olotipo da Carls et al., 2007.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nel Siluriano dalla biozona a *Oulodus elegans detortus* e nel Devoniano inferiore nella biozona a *I. woschmidtii*.

Materiale studiato:

1 elemento P1 nel campione MP 5AB.

***Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler, 1960)**

(Tav. 5, fig. 10-13; Tav. 8, fig. 1a-1b; Tav. 11, fig. 12, 15; Tav.12, fig.12)

1960 *Spathognathodus remscheidensis* Ziegler, pag. 194, Tav. 1-2, 7-8, 10, 14.

1972 *Ozarkodina remscheidensis* (Ziegler) – Mashkova, pag. 83, Tav. 2, fig. 19-21, 23-24.

1975 *Ozarkodina remscheidensis remscheidensis* (Ziegler) – Klapper & Murphy, pag. 41, Tav. 7, fig. 22, 25-30.

2004 *Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler) – Murphy et alii, pag. 13-14, Tav. 3, fig. 1-24.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 in veduta laterale si presenta come una lama dritta con i margini inferiore e superiore più o meno paralleli. I denticoli sono ravvicinati e di dimensioni differenti; generalmente i primi due denticoli sono più grandi rispetto agli altri. La cavità basale, situata quasi a metà della lama, è ampia e asimmetrica.

Elemento P2 – Elemento P2 in veduta laterale si presenta di forma arcuata. La cuspidè è alta e robusta e rivolta verso la parte posteriore dell'elemento. I denticoli sono talvolta ravvicinati o fusi. La cavità basale è conica, è situata sotto la cuspidè e si prolunga come un solco lungo i processi.

Elemento M – Elemento M è costituito da una cuspidi di forma circolare. Il processo posteriore è lievemente arcuato verso il basso ed è sormontato da numerosi denticoli di dimensioni differenti. La cavità basale è piccola e limitata al di sotto della cuspidi.

Elemento S0 – Elemento S0 è costituito da due processi simmetrici che formano un angolo compreso tra i 90° e 140°. I processi sono sormontati da numerosi denticoli alternati. La cuspidi è robusta e di forma triangolare. La cavità basale è piccola ed è situata sotto la cuspidi.

Elemento S1 – Elemento S1 è costituito da una cuspidi alta e non molto pronunciata. I due processi laterali di lunghezza diversa sono leggermente inclinati verso il basso. Entrambi sono sormontati da numerosi denticoli alternati talvolta leggermente fusi alla base. La cavità basale è piccola ed è situata sotto la cuspidi.

Elemento S2 – Elemento S2 è costituito da due processi asimmetrici. Il processo posteriore è diritto ed è sormontato da numerosi denticoli alternati. Il processo anteriore rispetto al processo posteriore forma un angolo di circa 120°. I denticoli e la cuspidi alta e robusta sono rivolti verso la parte posteriore dell'elemento. La cavità basale è costituita da un sottile solco che si allarga leggermente al di sotto della cuspidi.

Osservazioni:

La caratteristica diagnostica di questa specie è di avere la denticolazione irregolare al disopra della lama.

Distribuzione stratigrafica:

Dalla parte più alta della Biozona *a detortus* (Corriga & Corradini, 2009; Corriga et al., 2009). alla biozona *a eleonora*.

Materiale studiato:

308 elementi P1, 114 P2, 30 M, 23 S0, 29 S1 e 69 S2, nei campioni GALE II A, B, C, E; MP 5A, 5AB, 5B, 6, 9, 9A; LV 3, 5; MC II 5, 5E, 5F, 6, 7, 8, 9; RM 12; RLF III 1M, 1L, 1B, 1P, 1X, 1A, 1S, 1Z, 1; RMW 2, 6, 8, 8A, 9.

***Zieglerodina zellmeri* Carls, Slavik & Valenzuela-Rios, 2007**

(Tav. 5, fig. 19)

2007 *Zieglerodina zellmeri* Carls, Slavik & Valenzuela-Rios, pag. 162-163, fig. 6A-G, 6J-N, 8M-P.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 è di tipo spathognatodiforme. L'elemento, in veduta laterale, si presenta come una lama con i margini superiore e inferiore più o meno paralleli. La lama è sormontata da numerosi denticoli a sezione triangolare. Lungo tutto il margine inferiore dell'elemento è presente un ispessimento della lama.

Osservazioni:

L'elemento P1 ritrovato è identico all'olotipo raffigurato da Carls et alii, (2007). La specie è segnalata per la prima volta nelle Alpi Carniche.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è conosciuta nella parte bassa del Pridoli (Carls et al., 2007).

Materiale studiato:

2 elementi P1 nei campioni RLF 7, 7A

Ordine Panderodontida Sweet, 1988
Famiglia Panderodontidae Lindstrom, 1970

Genere *Panderodus* Ethington, 1959

Specie tipo – *Paltodus unicostatus* Branson & Mehl, 1933

***Panderodus recurvatus* (Rhodes, 1953)**

(Tav. 2, fig. 20; Tav. 3, fig. 15-18)

2003 *Panderodus recurvatus* (Rhodes) – Farrell, Tav. 2, fig. 2

2004 *Panderodus recurvatus* (Rhodes) – Farrell, Tav. 3, fig. 9, 12-13

Descrizione:

Elementi coniformi compressi lateralmente. La parte inferiore di tutti gli elementi dell'apparato è di forma sub-triangolare e lateralmente compressi. La cuspidè, alta e ben sviluppata, può essere più o meno piegata secondo i vari elementi dell'apparato. Sui lati degli elementi si nota una evidente costa che li percorre per buona parte della loro altezza.

Osservazioni:

Panderodus recurvatus si differenzia da *Panderodus unicostatus* per avere la cuspidè fortemente ricurva.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *crispa* alla biozona a *detortus*.

Materiale studiato:

76 elementi nei campioni RLF III 5, 3D, 3C, 3B, 3A, 2C, 2B, 2Y 2X, 1N; RLF 1-6, 6B-8, 9, 12; MC II 0, 1, 1A; GCIU 13, 20;

***Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl, 1933)**

(Tav. 2, fig. 18; Tav. 3, fig. 19, 20; Tav. 7, fig. 7)

- 1995 *Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl, 1933) – Furey-Greig, pag. 232-233, Tav. 2, fig. 3-12.
- 1999 *Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl, 1933) – Talent & Mawson, pag. 92, Tav. 9, fig. 17.
- 2003 *Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl, 1933) – Mawson & Talent, Tav. 1, fig. 11-12

Descrizione:

Gli elementi sono coniformi, alti e slanciati. La cuspidè curva verso la parte posteriore dell'elemento. Sui lati dell'elemento si nota una evidente costa, che li percorre per buona parte dell'altezza.

Osservazioni:

Panderodus unicostatus si differenzia da *Panderodus recurvatus* per avere gli elementi dell'apparato alti e slanciati e per la evidente costa laterale.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dal Siluriano inferiore al Devoniano inferiore.

Materiale studiato:

835 elementi nei campioni RLF III 5-1N; 1M, 1L, 1B; 1A, 1; RLF 1, 2, 3, 4, 5, 6; 6B, 7A, 8, 8A, 9, 10; MC II 0-1B, 2, 4A, 4B, 5C, 5C1, 6; SIL 23, 24, 39; GCIU 13, 24.

Ordine Prioniodinida Sweet, 1988
Famiglia Prioniodinidae Bassler, 1925

Genere *Pedavis* Klapper & Philip, 1961

Specie tipo – *Icriodus pesavis* Bischoff & Sannemann 1958.

***Pedavis biexoramus* Murphy & Matti, 1982**

(Tav. 1, fig. 9-13)

1979 *Pedavis* sp. Lane & Ormiston, Tav. 1, fig. 14

1980 *Pedavis* cf. *biexoramus* Murphy et al. Schönlaub, Tav. 1, fig. 14

1982 *Pedavis biexoramus* n. sp. Murphy & Matti, pag. 51-54, Tav. 5, fig. 28, 33

1982 *Pedavis biexoramus* n. sp. Murphy & Matti, Barrick & Klapper, pag. 45, Tav. 3, fig. 1-3.

Descrizione:

Elemento P1 di tipo pedaviforme. L'elemento è costituito da un processo principale ben sviluppato; sormontato da una fila di cinque denticoli ovoidali, compressi lateralmente. I due processi laterali sono asimmetrici, il processo laterale interno è più lungo di quello esterno. Entrambi i processi sono sormontati da una fila di quattro nodi ben sviluppati. Il processo posteriore è corto e poco sviluppato.

Osservazioni:

Gli elementi ritrovati sono simili a quelli raffigurati da Murphy & Matti (1982).

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *woschmidi/hesperius* (Corriga & Corradini, 2009) alla biozona a *eurekaensis* (Murphy & Matti, 1982).

Materiale studiato:

6 elementi P1 nei campioni MC II 5F, 5.

***Pedavis* sp. A**

(Tav. 8, fig. 8-9)

Descrizione:

Elemento P1 di tipo pedaviforme, con piattaforma asimmetrica, ben sviluppata; l'elemento è costituito da un processo principale robusto, spezzato quasi alla sua base, sormontato da sei nodi compressi lateralmente, che formano tre file trasversali; il processo laterale, interno è sormontato da due o tre nodi ben sviluppati; il processo laterale esterno, è sormontato da quattro file trasversali. Il processo posteriore è assente, ed un semplice denticolo può essere presente; l'estremità distale, può essere diritto o deflesso. Il processo centrale si interseca con il processo esterno, e il processo esterno raggiunge quello interno.

Osservazioni:

L'elemento P1, è simile a *Pedavis gilberti* (Valenzuela-Rios, 1990), ma si differenzia per avere un processo posteriore assente e il processo laterale interno più corto di quello esterno, mentre in *Pe. gilberti* è l'opposto.

Distribuzione stratigrafica:

Gli esemplari ritrovati provengono dalla Biozona a *pandora* β .

Materiale studiato:

2 elementi P1 nel campione LV 9.

Famiglia Icriodontidae Muller & Muller, 1957

Genere *Icriodus* Branson & Mehl, 1938

Specie tipo – *Icriodus woschmidti* Ziegler, 1960.

***Icriodus hesperius* Klapper & Murphy, 1975**

(Tav. 3, fig. 22, 23)

1998 *Icriodus woschmidti hesperius* Klapper & Murphy - Simpson, pag. 157, Tav. 1, fig. 1-7.

2000 *Icriodus woschmidti hesperius* Klapper & Murphy - Simpson, pag. 159, fig. 7, 18-21.

Descrizione:

Elemento P1 a piattaforma allungata e robusta con i nodi delle file laterali ben sviluppati, di forma circolare. I nodi delle file laterali, non sono allineati con i nodi della fila mediana; la carena che percorre longitudinalmente tutto l'elemento sembra "sfasata" e non perfettamente allineata. Il processo posteriore è costituito da 3 discreti denticoli, uno dei quali più grande degli altri. La cavità basale è piccola.

Elemento M. elemento coniforme, lateralmente compresso. La cavità basale è ampia ed occupa tutta la parte inferiore dell'elemento.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nella biozona a *I. woschmidti*.

Materiale studiato:

19 elementi P1 e 3 P2 nei campioni MP 5AB, 9; RLF III 1; RMW 8.

***Icriodus woschmidti* Ziegler, 1960**

(Tav. 1, fig. 15a, 15b)

1982 *Icriodus woschmidti woschmidti* Ziegler – Serpagli, pag.156-157, fig. 7M-N-O.

2009 *Icriodus woschmidti woschmidti* Ziegler – Corriga & Corradini, fig. 5A.

Descrizione:

Elemento P1 a piattaforma allungata e robusta, con i nodi delle file laterali ben sviluppati. L'elemento longitudinalmente è percorso da una leggera carena che unisce i nodi dell'elemento con i nodi della fila mediana. Il processo posteriore è costituito da 2 discreti nodi e forma un angolo di circa 60° con il prolungamento della fila mediana. La cavità basale è piccola e si allarga verso l'estremità posteriore dell'elemento.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è esclusiva della biozona a *woschmidti*.

Materiale studiato

161 elementi P1, 27 P2, 27 M, 5 S0, 11 S1, 4 S2 nei campioni MP 5B, 6, 7, 9.

GENERE *Pelekysgnathus* Thomas, 1949

Specie tipo – *Pelekysgnathus inclinatus* Thomas, 1949.

***Pelekysgnathus* sp.A sensu Corrigan & Corradini 2009**

(Tav. 2, fig. 4; Tav. 10, fig. 8)

1995 *Pelekysgnathus index* Klapper & Murphy – Barca et al., Tav.1, fig. 4-5.

1998 *Pelekysgnathus index* Klapper & Murphy – Serpagli et al., pag. 110, Tav. 1.2.2, fig. 4, 5.

2009 *Pelekysgnathus* sp.A – Corrigan & Corradini, pag. 165, fig. 6M.

2009 *Pelekysgnathus* sp.A Corrigan & Corradini – Corradini et al., Pl. 1, fig. 9.

Descrizione:

Elemento P1 è costituito da una lama sormontata da numerosi denticoli fusi alla base. Nella parte posteriore dell'elemento i denticoli sembrano essere leggermente più grandi e la cuspidè robusta è spesso spezzata quasi alla sua base. La cavità basale è situata nella parte posteriore dell'elemento, si presenta piccola e di forma ovale.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nella biozona a *crispa* (Corrigan & Corradini, 2009).

Materiale studiato:

4 elementi P1 e 1 P2 nei campioni SIL 23; MC II 1.

Famiglia Prioniodinidae Bassler, 1925

Genere *Oulodus* Branson & Mehl, 1933

Specie tipo – *Cordylodus serratus* Stauffer, 1930.

***Oulodus elegans detortus* (Walliser, 1964)**

(Tav. 1, fig. 1; Tav. 10, fig. 4; Tav. 11, fig. 1, 2)

1964 *Lonchodina detorta* Walliser, pag. 43, Tav. 9, fig. 4.

1990 *Oulodus elegans detorta* (Walliser) - Olivieri & Serpagli; pag. 69, Tav. 4, fig. 1-8

1998 *Oulodus elegans detortus* (Walliser) - Corradini et alii, pag. 117, fig.8

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 costituito da un processo anteriore e uno posteriore leggermente arcuati, sormontati da discreti denticoli, rivolti verso la parte posteriore dell'elemento. Il processo posteriore è di norma più lungo di quello anteriore. La cuspidè, alta e robusta, è inclinata posteriormente ed ha sezione ellittica. La cavità basale ampia, è situata sotto la cuspidè.

Elemento P2. – Elemento P2 costituito da un processo anteriore e uno posteriore; il processo anteriore è piegato ed è sormontato da denticoli discreti, il processo posteriore è fortemente piegato quasi in corrispondenza della cuspidè ed è sormontato da denticoli discreti. La cavità basale è ampia e profonda e si riduce ad un solco sotto i processi.

Elemento M. – Elemento M costituito da un breve ed esile processo posteriore denticolato, e da un processo anteriore corto non denticolato. La cavità basale è ampia ed è situata sotto la cuspidè.

Elemento S0. –Elemento S0 costituito da una cuspidè alta a sezione circolare. I processi, anteriore e posteriore, sono simmetrici e formano un angolo di circa 90°. Entrambi i processi sono sormontati da discreti denticoli. La cavità basale è ampia ed è situata sotto la cuspidè.

Elemento S1 – Elemento S1 formato da due processi laterali arcuati e asimmetrici, che non giacciono sullo stesso asse. I denticoli, sono discreti e alternati, ed inclinati posteriormente. La cuspidè è alta e rivolta verso la parte posteriore dell'elemento. La cavità basale è ampia sotto la cuspidè.

Elemento S2. – Elemento S2 formato da due processi laterali, arcuati e asimmetrici, che non giacciono sullo stesso asse. La cuspid e alta e robusta, è piegata verso l'estremità posteriore dell'elemento. La cavità basale si apre sotto la cuspid e, ma non è molto pronunciata.

Osservazioni:

Oulodus elegans detortus, si differenzia da *Oulodus elegans elegans*, per avere una denticolazione alternata, negli elementi ramiformi.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *Oulodus elegans detortus* alla biozona a *I. woschmidti* (Corradini & Serpagli, 1999).

Materiale studiato:

10 elementi P1, 12 P2, 35 M, 11 S0, 3 S1, 64 S2 nei campioni MP 5; GA 7; RMW 7A 8; SIL 37; GCIU 18, 19, 20, 22; RLF 11; MC II 3D, 4A, 4B.

***Oulodus elegans elegans* (Walliser, 1964)**

(Tav. 1, fig. 2, 3; Tav. 5, fig. 5, 6, 18; Tav. 10, fig. 5; Tav. 11, fig. 3)

1969 *Ligonodina elegans* Walliser – Jeppsson, pag. 21, fig. 4a-e.

1974 *Ligonodina elegans* Walliser – Jeppsson, pag. 19, fig. 3f-j, Tav. 3.

1975 *Ligonodina elegans* Walliser – Klapper & Murphy, pag. 10, fig. 18

1986 *Oulodus greilingi greilingi* (Walliser) - Mawson; pag. 46, fig.

Descrizione:

Elemento P1 – Elemento P1 costituito da due processi anteriore e posteriore. Entrambi i processi sono arcuati e sormontati da denticoli discreti e rivolti verso la parte posteriore dell'elemento. Il processo posteriore è più lungo di quello anteriore. La cuspid e, alta e robusta, è inclinata posteriormente. La cavità basale è ampia ed è situata sotto la cuspid e.

Elemento P2 – Elemento P2 costituito da due processi di circa uguale lunghezza e una cuspid e alta rivolta posteriormente. Il processo anteriore è piegato ed è sormontato da denticoli discreti. Il processo posteriore si piega fortemente vicino alla cuspid e ed è sormontato da

denticoli discreti. La cavità basale, ampia e profonda, è situata sotto la cuspide e si riduce a un solco lungo i processi.

Elemento M – Elemento M costituito da due processi uno anteriore e uno posteriore. Il processo anteriore può essere diritto o arcuato ed è sormontato da denticoli discreti; il processo posteriore quando presente è molto corto ed può avere due o tre denticoli. La cavità basale è ampia ed è situata sotto la cuspide e si riduce a un solco lungo i processi.

Elemento S2 – Elemento S2 presenta una cuspide alta e robusta, piegata verso l'estremità posteriore dell'elemento; un processo posteriore lungo e diritto e un processo antero-laterale corto, arcuato verso il basso. I due processi sono sormontati da discreti denticoli.

Osservazioni:

La caratteristica diagnostica di *Oulodus elegans elegans* è di avere i denticoli robusti e ben distanziati tra loro in tutti gli elementi dell'apparato.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalle biozona a *Pe. latialata* alla biozona a *I. woschmidt* (Corradini & Serpagli, 1999).

Materiale studiato:

39 elementi P1, 78 P2, 100 M, 66 S0, 55 S1, 129 S2 nei campioni MP 2, 2B, 2C, 3; GA 6, 7, 8, 9, 10; GCIU 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24; SIL 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 39; MC II 1C, 3A, 3C, 4B, 5, 5C1, 5E; RLF 6B, 7, 7A, 8, 9; RLF III 5, 4, 3D, 3, 2X, 2A, 2, 1N, 1; RMW 1, 6;

***Oulodus greilingi hirpex* Mawson, 1986**

1986 *Oulodus greilingi hirpex* Mawson; pag. 46, tav. 1, fig. 2, 3

2007 *Oulodus greilingi hirpex* Mawson; Suttner, pag. 27, Tav. 11, fig. 7

Descrizione:

L'elemento P1 è costituito da una lama arcuata verso il basso; I denticoli sono robusti e ben distanziati tra di loro. La cuspide robusta è di forma circolare; la cavità basale è ampia, ed è situata al di sotto della cuspide.

Elemento S0 – è costituito da due processi simmetrici che formano tra loro un angolo di circa 60°.

Entrambi i processi sono sormontati da cinque grossi denticoli ben distanziati tra di loro. La cuspidè alta e robusta, è situata al centro dell'elemento. La cavità basale è molto ampia ed è situata al di sotto della cuspidè.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nella biozona a *woschmidtii* (Mawson, 1986)

Materiale studiato:

1 P1 e 1 S2 nel campione RLF III 1S.

***Oulodus siluricus* (Branson & Mehl 1934)**

(Tav. 1, fig. 17; Tav. 5, fig. 1)

1972 *Ligonodina excavata excavata* (Branson & Mehl) – Jeppsson, Tav. 1, fig. 25-29, fig. 1b.

1980 *Oulodus siluricus* (Branson & Mehl) – Schönlaub, Tav. 17, fig. 20.

Descrizione

Elemento P2. – Elemento P2 costituito da una cuspidè alta e robusta, rivolta verso il margine posteriore dell'elemento. Il processo posteriore è leggermente più lungo di quello anteriore. Entrambi i processi sono sormontati da discreti denticoli.

Elemento M. – Elemento M costituito da una cuspidè alta e robusta, il processo posteriore è leggermente arcuato, sormontato da denticoli discreti. La cavità basale è ampia ed è situata sotto la cuspidè.

Elemento S0. – Elemento S0 costituito da una cuspidè alta e slanciata, i processi anteriore e posteriore sono simmetrici e formano tra loro un angolo di circa 90°-100°. La cavità basale è ampia e profonda.

Elemento S1 – Elemento S1 costituito da una cuspidè alta e robusta. Il processo anteriore e posteriore sono sormontati da numerosi e discreti denticoli, la cuspidè alta e robusta piega verso la parte posteriore dell'elemento.

Elemento S2. – Elemento è costituito da una cuspidata alta e robusta che inclina nella parte posteriore dell'elemento. Il processo posteriore è leggermente ricurvo, mentre il processo anteriore è diritto. Entrambi i processi sono sormontati da denticoli discreti e robusti. La cavità basale è ampia ed è situata sotto la cuspidata.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla biozona a *sagitta* alla biozona a *detortus* (Corradini & Serpagli, 1999).

Materiale studiato:

5 elementi P1, 1 P2, 3 M, 5 S0, 6 S1, 2 S2 nei campioni SIL 23, 25, 33; GCIU 14, 19, 20; MC II 0, 1, 1C, 3A, 3C, 5, 5C; RLF III 4.

***Oulodus spicula* Mawson, 1986**

(Tav. 7, fig. 17-18)

1986 *Oulodus spicula* Mawson – Mawson; pag. 47, Tav. 3, fig. 11-14

1999 *Oulodus spicula* Mawson – Talent & Mawson; Tav. 6, fig. 17

2007 *Oulodus spicula* Mawson – Suttner; Tav. 10, fig. 12, 13

Descrizione:

Elemento S0, è costituito da due processi simmetrici, che formano tra loro un angolo di circa 60°. La cuspidata alta e robusta, è di forma circolare. Entrambi i processi sono sormontati da tre grossi denticoli, ben distanziati tra loro. La cavità basale è ampia, ed è situata al di sotto della cuspidata.

Elemento S2, è caratterizzato da un processo anteriore e posteriore sormontato da otto grossi denticoli differenti, generalmente sono uno di dimensioni più piccole e uno più grande. Il processo posteriore forma con il processo anteriore un angolo di circa 90°. La cavità basale è ampia ed è situata sotto la cuspidata.

Osservazioni:

Oulodus spicula, si differenzia da *Oulodus aclys* per non avere un denticolo “aghiforme”.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota nella biozona a *eleanorae-trigonicus* (= Biozona a *delta*, Mawson, 1986)

Materiale studiato:

1 elemento P1, 1 S0 e 1 S2 nei campioni RMW 4X, 5.

GENERE *Pseudooneotodus* Drygant, 1974

Specie tipo - *Oneotodus? beckmanni* Bischoff & Sannemann, 1958

Osservazioni:

Pseudooneotodus è un genere di conodonti conici e tozzi, con un numero di denticoli apicali variabile da uno a tre. Barrick (1977) ricostruì gli apparati di *Pseudooneotodus bicornis* e *Pseudoneotodus. tricornis* come formati da un elemento coniforme snello, da uno coniforme tozzo e da un terzo elemento coniforme con due o tre denticoli apicali, secondo la specie. Tuttavia studi recenti non hanno confermato questa ricostruzione e ora si ritiene che l'apparato fosse unimembrato (Corradini, 2007).

***Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann, 1958)**

(Tav. 2, fig. 1a, 1b; Tav. 3, fig. 21; Tav. 6, fig. 3; Tav. 7, fig. 16; Tav. 8, fig. 11)

- 1958 *Oneotodus? beckmanni* Bischoff & Sannemann – Bischoff & Sannemann, pag. 98, Tav. 15, fig. 22-25.
- 1991 *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann) – Barca & Olivieri, Tav. 3, fig. 14
- 1995 *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann) – Furey - Greig, pag. 230, Tav. 1, fig. 3
- 1998 *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann) – Serpagli et alii, Tav. 1.2.2, fig. 3
- 1998c *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann) – Corradini et alii, Tav.3.3.1, fig. 16
- 1999 *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann) - Talent & Mawson, Tav. 13, fig. 1-7
- 2008 *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann) – Corradini, pag. 142-143, Tav. 1, fig. 1-7 (cum syn).

Descrizione:

Elementi coniformi tozzi, con un solo denticolo apicale, inclinato posteriormente. La sezione della base è da circolare a subtriangolare. La cavità basale è molto profonda e occupa tutta la parte inferiore dell'elemento.

Osservazioni:

La presenza di un solo denticolo nella parte apicale del cono permette di distinguere *Ps. beckmanni* da *Ps. bicornis* e da *Ps. tricornis* che ne hanno rispettivamente due e tre.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è nota dalla base del Siluriano al Devoniano inferiore (Corradini, 2008).

Materiale studiato:

299 elementi GALE II D, M, P, Q, S, T; MP 2, 3, 5, 5A, 5AB, 6, 9, 9A; GA 6, 7, 8; RMW 1B, 1X, 2, 4, 4A, 4D, 5, 5A, 6; SIL 23, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 37; GCIU 19, 21; RM 4, 2, 0A; LV 1, 4, 7, 8, 9; RLF III 4, 2B, 2; MC II 0, 1, 1b, 2, 3, 3c, 4, 4A, 4b, 5, 5A, 5B, 5C, 5F, 6, 7.

***Pseudooneotodus bicornis bicornis* (Drygant, 1974)**

(Tav. 10, fig. 1-2)

2008 *Pseudooneotodus bicornis bicornis* (Drygant) – Corradini, pag.144, Tav. 1, fig. 8-17 (cum syn)

Descrizione:

Elemento di forma conica, con 2 denticoli apicali, distanziati o collegati da una cresta; la cavità basale è molto profonda e occupa tutta la parte inferiore dell'elemento.

Distribuzione stratigrafica:

La specie è conosciuta dalla biozona a *amorphognathoides* alla biozona a *detortus* (Corradini, 2008).

Materiale studiato:

55 elementi nei campioni GA 7; MP 2A; SIL 23, 24.

***Pseudooneotodus bicornis contiguus* (Corradini, 2008)**

(Tav. 2, fig. 2)

2008 *Pseudooneotodus bicornis contiguus* Corradini , pag.146, Tav. 1, fig. 18-23.

Descrizione:

Elemento di forma conica, con due denticoli apicali molto ravvicinati; la cavità basale è molto profonda e occupa tutta la parte inferiore dell'elemento.

Distribuzione stratigrafica:

Dalla biozona a *Po siluricus* alla biozona a *detortus* (Corradini, 2008).

Materiale studiato:

98 elementi nei campioni GA 6, 7, 8, 10; SIL 23, 24, 25, 26, 28, 33; GCIU 19; MC II 1B.

Conclusioni

I principali risultati di questo lavoro di tesi si possono sintetizzare nel modo seguente:

- Nelle Alpi Carniche sono state studiate, nei calcari a *Orthoceras*, sei sezioni campionate per conodonti, denominate: Monte Cocco II, Rifugio Lambertenghi Fontana, Rifugio Lambertenghi Fontana III, Rio Malinfier, Rio Malinfier Ovest e La Valute.
- Sono state studiate le collezioni di conodonti del Siluriano e del Devoniano Inf. della Sardegna depositate presso l'Università di Modena e Reggio Emilia. In particolare ci si è concentrati sulle sezioni campionate negli Ockerkalk del Gerrei (sezioni: Genna Ciuerciu, Silius e Genna Arrela) per il Siluriano Superiore; è stata completamente revisionata la fauna a conodonti della sezione Mason Porcus, infine è stata studiata la sezione lochkoviana Galemme II.
- Complessivamente sono stati studiati oltre dodicimila elementi di conodonti, riconducibili a 51 taxa (tra specie e sottospecie) appartenenti a 18 generi;
- Alla luce dei dati ottenuti dalle sezioni studiate viene proposto un nuovo schema di biozonazione del Pridoli e del Lochkoviano. Le principali differenze con gli schemi attualmente utilizzati sono:
 1. Nel Pridoli la biozona a *detortus* viene suddivisa in due parti denominate: Lower *detortus* Zone e Upper *detortus* Zone, sulla base della scomparsa di *Dapdilodus obliquicostatus* e di altre specie di conodonti coniformi.
 2. Per la parte inferiore del Lochkoviano, si segue lo schema proposto da Carls et al. (1970) per la Spagna che si è dimostrato perfettamente applicabile nelle aree studiate. Vengono riconosciute una Biozona a *woschmidtii/hesperius* (che include la sottozona a *postwoschmidtii* nella sua parte alta), seguita dalla Biozona a *carlsi*, che viene qui introdotta per la prima volta.
 3. Per il Lochkoviano medio viene adottato lo schema proposto da Murphy & Valenzuela-Rios (1999), che è risultato perfettamente applicabile nelle aree geografiche investigate.

- Per quanto riguarda la tassonomia e la paleontologia sistematica dei conodonti:
 - tutte le specie sono state descritte;
 - Quattro specie (*Belodella coarctata*, *Dvorakia amsdeni* e *Zieglerodina ivochlupaci* e *Zieglerodina zellmeri*) sono state segnalate per la prima volta nelle Alpi Carniche;
 - *Zieglerodina ivochlupaci* è stata segnalata per la prima volta in Sardegna.
 - È stata descritta e pubblicata la nuova specie *Wurmiella alternata*.
 - È stato attribuito al genere *Flajsella*, e più precisamente alla specie *Fl. schulzei* (Bardashev, 1989), l'"Apparatus A" descritto da Mastandrea (1985).
 - È stato individuato un nuovo morfotipo A della specie *Lanea telleri*.

Bibliografia

- ALBERTI G. (1963). - Sul Devoniano inferiore e medio nella Sardegna meridionale. *Accademia Nazionale dei Lincei, Rendiconti di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali*, 8: 553-559.
- ALDRIDGE R.J. & SCHÖNLAUB H.P. (1989). - Conodonts. In Holland C.H. & Bassett M.G. (Eds.), A Global Standard for the Silurian System. *National Museum of Wales, Geological Series*, 9: 274-279.
- BARCA S. (1991). - Phénomènes de resédimentation et flysch hercynien à faciès Culm dans le “synclinal du Sarrabus” (SE de la Sardaigne, Italie). *Compte Rendu de l'Academie de Sciences de Paris*, 313: 1051-1057.
- BARCA S., CORRADINI C., FERRETTI A., OLIVIERI R. & SERPAGLI E. (1995). - Conodont biostratigraphy of the “Ockerkalk” (Silurian) from southeastern Sardinia. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 100 (1994): 459-476.
- BARCA S., GNOLI M., OLIVIERI R. & SERPAGLI E. (1986). - New stratigraphic data and evidence of lower and upper Devonian based on conodonts in Sarrabus Area (Sardinia SE). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 92: 299-320.
- BARCA S. & SPALLETTA C. (1985). - Nuove osservazioni sul conglomerato di Villasalto (Carbonifero inferiore-medio, Sardegna). *Giornale di Geologia*, 46(1): 25-32.
- BARRICK J.E. (1977). - Multielement simple cone conodonts from the Clarita Formation (Silurian) Arbuckle Mountains, Oklahoma. *Geologica et Palaeontologica*, 11: 47-68.
- BARRICK J.E. & KLAPPER G. (1992). - Late Silurian-Early Devonian Conodonts from the Hunton Group (Upper Henryhouse, Haragan, and Bois d'Arc Formations), South-Central Oklahoma. *Oklahoma Geological Survey Bulletin*, 145: 19-65.
- BISCHOFF G.C.O. (1986). - Early and Middle Silurian conodonts from midwestern New South Wales. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 89: 1-337.
- BISCHOFF G.C.O. & SANNEMANN D. (1958). - Unterdevonische Conodonten aus dem Frankenwald. *Notizblatt des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zu Wiesbaden*, 86: 87-110.
- BOERSMA K.T. (1973). - Description of certain Lower Devonian platform conodonts of the Spanish central Pyrenees. *Leidse Geologische Mededeelingen*, 49: 285-301.
- CARLS P. (1970). - Die conodonten des tieferen Unterdevons der Guadarrama und die Stellung des Grenzbereiches Lochovium-Pragium nach der rheinischen Gliederung. *Senckenbergiana Lethaea*, 50, 303-355.
- CARLS P., SLAVIK L. & VALENZUELA-RÍOS J.I. (2007). - Revisions of conodont biostratigraphy across the Silurian-Devonian boundary. *Bulletin of Geosciences*, 82 (2): 145-164.
- CARLS P. & WEDDIGE K. (1996). - Conodonten-Zone, globale, aktuelle; Unterdevon. In Weddige K. (Ed.), Devon-Korrelationstabelle. *Senckenbergiana lethaea* 76, 274. Spalte B030 di 96.
- CARMIGNANI L., BARCA S., CAROSI R., DI PISA A., GATTIGLIO M., OGGIANO G. & PERTUSATI P.C. (1992). - Schema del basamento sardo. In: Carmignani L., Pertusati P.C., Barca S., Carosi R., di Pisa A., Gattiglio M. Musumeci G. & Oggiano G. (Eds): *Struttura della Catena Ercinica in Sardegna - guida all'escursione*: 11-38.

- CHLUPAC I., KRIZ J. & SCHÖNLAUB H.P. (1980). - Silurian and Devonian conodont localities in the Barrandian. In Schönlaub H.P. (ed.), Second European Conodont Symposium (ECOS II), Guidebook, Abstracts. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 35: 147-180.
- COOPER, B. J. (1977). - Toward a familial classification of Silurian conodonts. *J. Pal.*, 51, pp. 1057-1071.
- CORRADINI C. & CORRIGA M.G., (2010). - Silurian and lowermost Devonian conodonts from the Passo Volaia area (Carnic Alps, Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 49 (3), 237-253.
- CORRADINI C., CORRIGA M.G., FERRETTI A. & LEONE F., (2009a). - The Silurian of the Foreland Zone (southwestern Sardinia). *Rendiconti della Società Paleontologica Italiana*, 3 (1), 51-56.
- CORRADINI C., CORRIGA M.G., PONDRELLI M., SERVENTI P. & SIMONETTO L., (2010). - Il Siluriano di Monte Cocco (Alpi Carniche). *Gortania*, 31, 23-30.
- CORRADINI C. & FERRETTI A., (2009). - The Silurian of the External Nappes (southeastern Sardinia). *Rendiconti della Società Paleontologica Italiana*, 3 (1), 43-49.
- CORRADINI C., FERRETTI A., CORRIGA M.G. & SERPAGLI E., (2009b). - The reference section of the Sardinian Ockerkalk: the Silius Section. *Rendiconti della Società Paleontologica Italiana*, 3 (2), 209-216.
- CORRADINI C., FERRETTI A., CORRIGA M.G. & SERPAGLI E., (2009c). - Loboliths (crinoids) and conodont biostratigraphy of the Genna Ciuerciu Section (SE Sardinia). *Rendiconti della Società Paleontologica Italiana*, 3 (2), 217-224.
- CORRADINI C., FERRETTI A. & SERPAGLI E., (1998a). - An Early Devonian section near Fluminimaggiore (Galemmu). In: Serpagli E. (Ed.), Sardinia Field-trip Guide-book, ECOS VII; *Giornale di Geologia*, 60, Spec. Issue: 168-174.
- CORRADINI C., FERRETTI A. & SERPAGLI E., (1998b). - Wenlock and Pridoli conodonts from Argiolas, East of Domusnovas. In: Serpagli E. (Ed.), Sardinia Field-trip Guide-book, ECOS VII; *Giornale di Geologia*, 60, Spec. Issue: 194-198.
- CORRADINI C., FERRETTI A. & SERPAGLI E., (2000). - Caratteristiche e correlazione biostratigrafica degli "Ockerkalk" affioranti nella Sardegna sud-orientale (Siluriano Sup.). In A. Cherchi & Corradini (Eds), "Crisi biologiche, radiazioni adattative e dinamica delle piattaforme carbonatiche – Convegno di fine progetto nazionale di ricerca COFIN 97, Modena, 13-14 Giugno 2000". *Accademia Nazionale di Scienze Lettere e Arti di Modena, Collana di Studi*, 21: 87-92.
- CORRADINI C. & OLIVIERI R., (1997). - Conodont biostratigraphy of some supplementary sections in the Sardinian "Ockerkalk" (Upper Silurian). *Bollettino Museo regionale di Scienze Naturali di Torino*, 15(1): 89-100.
- CORRADINI C., PONDRELLI M., SERVENTI P. & SIMONETTO L., (2003). - The Silurian cephalopod limestone in the Monte Cocco area (Carnic Alps, Italy): Conodont biostratigraphy. *Revista Española de Micropaleontologia*, 35 (3): 285-294.
- CORRADINI C., SERPAGLI E., (1999). - A Silurian conodont biozonation from late Llandovery to end Pridoli in Sardinia (Italy). In Serpagli (Ed.), Studies on conodonts: Proceedings of the 7th European Conodont Symposium: *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*: 37 (2-3) (1998), 255-273.
- CORRIGA M.G. (2007) - Contesto geologico e biostratigrafico del Siluriano-Devoniano di Perda s'Altari, Sardegna sudoccidentale. Tesi di laurea, Università di Cagliari. 101 pp.
- CORRIGA M.G., CORRADINI C., (2008). - Nuovi dati sulla sequenza Siluriano-Devoniana della Sardegna sud-occidentale. *Rendiconti Online della Società Geologica Italiana*, 3.

- CORRIGA M.G. & CORRADINI C., (2009). - Upper Silurian and Lower Devonian conodonts from the Monte Cocco II section (Carnic Alps, Italy). *Bulletin of Geosciences*, 84 (1): 155-168.
- CORRIGA M.G., CORRADINI C. & FERRETTI A. (2009a). Silurian conodonts from Sardinia: an overview. *Rendiconti della Società Paleontologica Italiana*, 3 (1): 95-107.
- CORRIGA M.G., CORRADINI C., LEHNERT O., JOACHIMSKI M.M., PONDRELLI M. & SIMONETTO L., (2009b). - The Silurian-Devonian Boundary in the Rifugio Lambertenghi Fontana III Section (Wolayer area, Carnic Alps, Italy). *Berichte des Institutes für Erdwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz*, 14: 24-25.
- CRAMER B.D., BRETT C.E., MELCHIN M.J., MÄNNIK P., KLEFFNER M.A., MCLAUGHLIN P.I., LOYDELL D.K., MUNNECKE A., JEPSSON L., CORRADINI C., BRUNTON F.R. & SALTZMAN M.R., (2010). - Revised correlation of Silurian Provincial series of North America with global and regional chronostratigraphic units and $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ chemostratigraphy. *Lethaia*. DOI:10.1111/j.1502-3931.2010.00234.x.
- DRYGANT D.M., (1984). - Korrelyatsiya i konodonty silurijskikh-nizhnedevonskikh otlozhenij Volyno-Podolii [Correlation and conodonts of the Silurian-lowermost Devonian deposits of Volyno-Podolia]. Naukova Dumka, Kiev: 192 pp.
- DZIK J., (1991). - Evolution of oral apparatuses of the conodont chordates; *Acta paleont. Pol.* 36, 265-323.
- FARRELL J.R., (2003). - Late Pridoli, Lochkovian and early Pragian conodont from the Gap area between Larras Lee and Eurimbla, central western NSW, Australia. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 245: 107-181.
- FARRELL J.R., (2004). - Siluro-Devonian Conodonts from the Camelford Limestone, Wellington, New South Wales, Australia. *Palaeontology*, 47 (4): 937-982.
- FLAJS G., (1967) – Conodontestratigraphische Untersuchungen im Raum von Eisenerz, Nördliche Grauwackenzone. *Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien*, 59: 157-212.
- FUREY-GREIG T.M., (1995). - The “Nemingha” and “Loomberah” limestones (Early Devonian; Emsian) of the Nemingha-Nundle area, northern New South Wales: conodont data and inferred environments. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 182, pp. 217-233.
- GESSA S., (1993). - Nouvelles données sur les Tentaculites du Dévonien inférieur de la Sardaigne méridionale (Italie). *Compte Rendu de l'Accademie des Sciences de Paris*, 317, Ser. II: 235-341.
- GNOLI M., (1990). - New evidence for faunal links between Sardinia and Bohemia in Silurian time on the basis of Nautiloids. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 29(3): 289-307.
- GNOLI M., JAANUSSON V., LEONE F. & SERPAGLI E., (1981). - A Lower Devonian stromatactis-bearing carbonate mound from southern Sardinia. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*, 1981 H.6: 339-345.
- GORTANI M., (1922). - Osservazioni sul Paleozoico della Sardegna. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 41: 362-371.
- HELFRICH C.T., (1975). - Silurian conodonts from Wills Mountain Anticline, Virginia, West Virginia, and Maryland. *Geological Society of America, Special Paper*, 161: 82+86 pp.
- HISTON K. & SCHÖNLAUB H.P., (1999). - The Palaeozoic of the Southern Alps. In Histon K. (ed.): V International Symposium, Cephalopods - Present and Past, Carnic Alps Excursion Guidebook. *Berichte der Geologisches Bundesanstalt*, 47: 6-30.

- JACOBI D.J., BARRICK J.E., KLEFFNER M.A. & KARLSSON H.R., (2009). - Stable isotope chemostratigraphy and conodont biostratigraphy across the Silurian-Devonian boundary in southwestern Laurentia. In Over D.J. (ed.), *Studies in Devonian Stratigraphy: Proceedings of the 2007 International meeting of the Subcommission on Devonian Stratigraphy and IGCP 499. Palaeontographica Americana*, 63: 9-31.
- JAEGER H., (1976). - Das Silur und Unterdevon vom thuringischen Typ in Sardinien und seine regional geologische Bedeutung. *Nova Acta Leopoldina*, 45: 263-299.
- JAEGER H., (1977). - The Silurian-Devonian boundary in Thuringia and Sardinia. In Martinsson A. (Ed.). *The Silurian-Devonian boundary. IUGS*, n.5: 117-125.
- JEPPSSON L., (1969). - Notes on some upper Silurian multielement conodonts. *Geologiska foreningens i Stockholm forhandlingar*: 91 (1), 12-24.
- JEPPSSON L., (1972). - Some Silurian conodont apparatuses and possible conodont dimorphism. *Geologica et Palaeontologica*: 6, 51-69.
- JEPPSSON, L., (1974). - Aspects of Late Silurian conodonts. *Fossils and strata*, 6: 1-54.
- JEPPSSON L., (1988). - Conodont biostratigraphy of the Silurian-Devonian boundary stratotype at Klonk, Czechoslovakia. *Geologica et Palaeontologica* 22, 21–31.
- JEPPSSON L., (1989). - Latest Silurian conodonts from Klonk, Czechoslovakia. *Geologica et Palaeontologica*, 23: 21-37.
- KLAPPER. G., (1977). - Lower and Middle Devonian conodont sequence in central Nevada, with contributions by D. B. Johnson in Murphy, M. A., Berry W.B. N. and Sandberg, C. A. eds. *Western North America: Devonian University of California, Riverside - Campus Museum Contribution* 4, 33- 54.
- KLAPPER G. & MURPHY M.A., (1975). - Silurian–Lower Devonian conodont sequence in the Roberts Mountains Formation of central Nevada. *University of California Publications in Geological Sciences* 111, 1–62.
- LÄUFER A.L., (1996). - Variscan and alpine tectonometamorphic evolution of the Carnic Alps (Southern Alps) – Structural analysis, Illite cristallinity, K-Ar and Ar-Ar geocronology. *Tübingen Geowissenschaftliche Arbeiten*, A26 (102S), 40 pp.
- LAZREQ N. & OUNAIMI H., (1998). – Le Dèvonien Inférieur de Tizi-n-Tichka (Haut Atlas) et de Laàyoune (Tata, Anti Atlas, Maroc): nouvelles datations et implications paléogéographiques. *Senckenbergiana Laetitia*, 77: 223-231.
- LEONE F., (1973). - La serie paleozoica del settore di Orbai-Monte Maiori (Valle del Cixerri) (Sardegna sud-occidentale). *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 92: 621-633.
- MASHKOVA T.V., (1972). - *Ozarkodina steinhornensis* (Ziegler) Apparatus, ist Conodonts and Biozone. *Geologica et Palaeontologica, Special volume*: 1, 81-90, Marburg.
- MASTANDREA A., (1985a). - Early Devonian (Lochkovian) conodonts from southwestern Sardinia. *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 23(2) (1984): 240-258.
- MAWSON R., (1986). - Early Devonian (Lochkovian) conodont faunas from Windellama, New South Wales. *Geologica et Palaeontologica*, 20: 39-71.

- MAWSON R. & TALENT J.A., (1989). - Late Emsian-Givetian stratigraphy and conodont biofacies-carbonate slope and offshore shoal to sheltered lagoon and nearshore carbonate ramp-Broken river, North Queensland, Australia. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 117: 205-259.
- MAWSON R. & TALENT J.A., (2003). – Conodont faunas from sequences on or marginal to the Anakie Inlier (Central Queensland, Australia) in relation to Devonian transgressions. *Bulletin of Geosciences*, 78 (4): 335-358.
- MURPHY M.A.,CEBECIOGLU M.K., (1986). - Statistical study of ozarkodina excavata (Branson & Mehl) and O.Tuma Murphy & Matti (Lower Devonian, Delta Zone, Conodonts, Nevada). *Journal of Paleontology*., v.60,No (4), p.865-869.
- MURPHY M.A. & MATTI J.C., (1983). - Lower Devonian conodonts (hesperius.kindlei Zones), Central Nevada. *University of California Publications in Geological Sciences*, 123: 1-82.
- MURPHY M.A., VALENZUELA-RÍOS J.I. & CARLS P., (2004). - On classification of Pridoli (Silurian) Lochkovian (Devonian) Spathognathodontidae (Conodonts). *University of California, Riverside Campus Museum, Contribution* 6, pp. 1-25.
- MURPHY M.A. & VALENZUELA-RIOS J.I., (1999). - *Lanea* new genus, lineage of Early Devonian conodonts. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 37: 321-334.
- NOWLAN G.S., (1995). - Left Hand Column for Correlation Charts: *Silurian Times*, 3: 7-8.
- OGG J.G., OGG. G. & GRADSTEIN F.M., (2008). - The *concise Geologic Time Scale*. Cambridge University, press, 177 pp.
- OLIVIERI R., (1985). - Middle and Late Devonian conodonts from Southwestern Sardinia. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 23 (1984): 269-310.
- OLIVIERI R., MASTANDREA A. & SERPAGLI E., (1981). - Riconoscimento di alcune zone a conodonti del Devoniano inferiore nei calcari di Monte Padenteddu nella Sardegna meridionale. *Accademia Nazionale di Scienze Lettere e Arti di Modena, Collana di Studi*, 11(1980): 15-26.
- OLIVIERI R. & SERPAGLI E., (1990). - Late Silurian-Early Devonians conodonts from Mason Porcus section near Fluminimaggiore in Southwest Sardinia. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 29(1): 59.
- PHILIP G.M., (1965). - Lower Devonian conodonts from the Tyers area, Gippsland, Victoria. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, 79, pp. 97-117.
- PÖLSLER P., (1969). – Conodonten aus dem Devon der Karnischen Alpen (Findenigkofel, Österreich). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 112: 399-440.
- RICKARDS R.B., HOLLAND C.H. & SERPAGLI E. (1995). Aspects of Silurian and Lower Devonian graptolite faunas and stratigraphy in southern Sardinia. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 34 (1): 67-80.
- SCHÖNLAUB H.P., (1997). - The Silurian of Austria. *Berichte der Geologisches Bundesanstalt*, 40, pp. 20-41.
- SCHÖNLAUB H.P., (1979). - Das Paläozoikum in Österreich. Verbreitung, Stratigraphie, Korrelation, Entwicklung und Paläogeographie nicht metamorpher und metamorpher Abfolgen. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 33: 1-124.
- SCHÖNLAUB H.P., (1980). - Silurian and Devonian conodont localities in the Barrandian. In Schönlaub H.P. (ed.), Second European Conodont Symposium (ECOS II), Guidebook, Abstracts. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 35: 5-57.

- SCHÖNLAUB H.P. & BOGOLEPOVA O.K., (1994). – Rauchkofel Boden Section. In Schonlaub H.P. & Kreutzer L.H. (Eds), IUGS Subcommission on Silurian Stratigraphy – Field Meeting Eastern+Southern Alps, Austria 1994. *Bibl. der Geologischen Bundesanstalt*, 30: 103-110.
- SERPAGLI E., (1983).- The conodont apparatus of *Icriodus woschmidti woschmidti* Ziegler. *Fossil and Strata*, 15: 155-161.
- SERPAGLI E., CORRADINI C. & FERRETTI A., (1998). - Conodonts from a Ludlow-Pridoli section near the Silius Village. In: Serpagli E. (Ed.), Sardinia Field-trip Guide-book, ECOS VII; *Giornale di Geologia*, 60, Spec. Issue: 104-111.
- SERPAGLI E., GNOLI M., MASTANDREA A., OLIVIERI L., (1978). - Paleontological evidence of the Geddivian (Lower Devonian) in southwestern Sardinia. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*: 84 (2), 305-312.
- SIMPSON A.J., (2000). - Silurian to basal Devonian conodonts from the Broken River Crossing, north Queensland. *Records of the Western Australian Museum Supplements* 57.
- SIMPSON A.J. & TALENT J.A., (1995). - Silurian conodonts from the headwaters of the Indi (upper Murray) and Buchan rivers, south-eastern Australia and their implications. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 182: 79-215.
- SLAVIK L., (2009). - Apparatus reconstruction of *Lanea carlsi* (Spathognathodontidae, Conodonta) and mid-Lochkovian conodont stratigraphy. In Henderson C.M. & MacLean C. (Eds), ICOS 2009 Abstracts. *Permophiles*, 53 suppl.1: 49.
- SLAVIK L., (2010). - *Lanea carlsi* conodont apparatus reconstruction and its significance for subdivision of the Lochkovian. *Acta Palaeontologica Polonica*: doi:10.4202/app.2009.0046.
- SPALLETTA C. & VAI G.B., (1982). - Contatto Devoniano pelagico-flisch ercinico a Villasalto (Gerrei). In: Carmignani L., Cocozza T., Ghezzi C., Pertusati P.C. & Ricci C.A. (Eds), Guida alla Geologia del Paleozoico Sardo. *Società Geologica Italiana, Guide Geologiche Regionali*: 117-118.
- SPALLETTA C., VAI G.B., VENTURINI C., (1982b). - La catena Paleocarnica. In: Castellarin, A. & Vai, G. B. (a cura di): Guida alla Geologia del Sudalpino centro-orientale. *Società Geologica Italiana, Guide Geologiche Regionali*: 281-292.
- SPALLETTA C. & VENTURINI C., (1994). - Late Devonian-Early Carboniferous syn-sedimentary tectonic evolution of the Paleocarnic domain (Southern Alps, Italy). *Giornale di Geologia*, 56: 211-222.
- STORCH P. & PIRAS S., (2009). - Silurian graptolites of Sardinia: assemblages and biostratigraphy. *Rendiconti della Società Paleontologica Italiana*, 3: 77-93.
- STORCH P. & SERPAGLI E. (1993) - Lower Silurian Graptolites from SW Sardinia. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 32(1), 3-57.
- SUTTNER T.J., (2007). - Conodont stratigraphy, Facies related distribution Patterns and stable isotopes carbon an Silurian to Lower Devon seaward section (Carbon and oxygen) of the uppermost Carnic Alps, Carinthia, Austria). *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 59: 1-111.
- SWEET W.C., (1988). - *The Conodonta: Morphology, Taxonomy, Paleoecology and Evolutionary history of a long extinct animal Phylum*. Oxford University Press, New York: 212 pp.
- TALENT J.A. & MAWSON R., (1999). - North-Eastern Molong Arch and Adjacent Hill End Trough (Eastern Australia): Mid-Palaeozoic Conodont Data and Implications. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 54: 49-105.

- TEICHMÜLLER R., (1931). - Zur Geologie des Tyrrhenisgebietes Teil 1: Alte und junge krustenbewegungen im Südlichen Sardinien. *Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaft zu Göttingen, Klasse mathematische-physische*, 3: 857-950.
- TELFORD P.G., (1975). - Lower and Middle Devonian conodonts from the Broken River Embayment, North Queensland, Australia. *Special Papers in Paleontology*, 15: 1-96.
- UYENO T., (1990). - Biostratigraphy and conodont faunas of Upper Ordovician through Middle Devonian rocks, eastern Arctic Archipelago. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, 401: 1-211.
- UYENO T., (1981). - Stratigraphy and conodont of Upper Silurian and Lower Devonian rocks in the environs of the Boemia Uplift, Canadian Arctic Archipelago. Systematic study of conodonts, *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, 292: 39- 75.
- VAI G.B., (1976).- Stratigrafia e paleogeografia ercinica delle Alpi. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 13 (1): 7-37.
- VAI G.B., (1998). - Field trip trough the Southern Alps: an introduction with geologic settings, palaeogeography and Palaeozoic stratigraphy. In: Perri M.C. & Spalletta C. (Eds), Southern Alps Field Trip Guidebook, ECOS VII: *Giornale di Geologia*, ser. 3, 60, Spec. Issue, pp. 1-38.
- VALENZUELA RÌOS J.I., (1994). - Conodontos del Lochkoviense y Praguense (Devonico Inferior) del Pirineo Central Espanol. *Memorias del Museo Paleontologico de la Universidad de Zaragoza*, 5: 1-142.
- VALENZUELA RÌOS J.I & MURPHY M.A., (1997). - A new zonation of middle Lochkovian (Lower Devonian) conodonts and evolution of *Flajsella* n. gen. (Conodonta). *Geological Society of America, Special Paper* 321: 131-144.
- VENTURINI C., PONDRELLI M., FONTANA C., DELZOTTO S., DISCENZA K., (2001). - *Carta Geologica delle Alpi Carniche* 1:25 000. Selca, Firenze.
- VIIRA V., (1982). - Late Silurian shallow and deep water conodonts in the East Baltic. In Kaljio D. & Klaamann E. (Eds), *Ecostratigraphy of the East Baltic Silurian*. Tallinn, Valgus: 79-88.
- WALLISER O., (1964). - Conodonten des Silurs. *Abhandlingen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zu Wiesbaden*, 41: 1–106.
- WALLISER O. & WANG C.-Y., (1989). - Upper Silurian stratigraphy and conodonts from the Quilin District, East Yunnan, China. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 110: 111-121.
- WANG C.-Y. & ALDRIDGE R.J., (2010). - Silurian conodonts from the Yangtze Platform of South China. *Special Papers in Palaeontology*, 83: 1-136.
- WEDDIGE K., (1996). - Devon-Korrelationstabelle. *Senckenbergiana Lethaea*, 76: 267-286.
- WENZEL B., (1997). - Isotopenstratigraphische Untersuchungen an silurischen Abfolgen und deren paläozoanographische Interpretazion. *Erlanger geologischen Abhandlungen*, 129: 1-117.
- ZIEGLER W., (1960). - Conodonten aus dem Reinischen Unterdevon (Gedinnium) des Remscheider Sattels (Rheinisches Schiefergebirge). *Palaontologische Zeitschrift*, 34 (2): 169-201.

TAVOLE

Tavola 1

Conodonti della sezione Monte Cocco II

- Fig. 1 - *Oulodus elegans detortus* (Walliser, 1964); IPUM 28180, elemento S2, veduta laterale, campione MC II 3D, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 2. - *Oulodus elegans elegans* (Walliser, 1964); IPUM 28182, elemento P2, veduta posteriore, campione MC II 3C, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 3 - *Oulodus elegans elegans* (Walliser, 1964); IPUM 28181, elemento S2, veduta laterale, campione MC II 5, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 4 - *Belodella anomalis* Cooper, 1974; elemento S0, campione MC II 3D (Biozona a *detortus*);
- Fig. 5 - *Coryssognathus dubius* (Rhodes, 1953); IPUM 27683, elemento S2, veduta laterale, campione MC II 4, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 6 - *Coryssognathus dubius* (Rhodes, 1953); IPUM 28187, elemento S0/S1, campione MC II 4, (Biozona a *detortus*);
- Fig.7 - *Coryssognathus dubius* (Rhodes, 1953); IPUM 28186, elemento M, campione MC II 4, (Biozona a *detortus*);.
- Fig. 8. - *Coryssognathus dubius* (Rhodes, 1953); IPUM 28188, elemento S0/S1, campione MC II 4, (Biozona a *detortus*)
- Fig. 9. - *Pedavis biexoramus* Murphy & Matti, 1982; IPUM 28201, veduta superiore, campione MC II 5F, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig.10. - *Pedavis biexoramus* Murphy & Matti, 1982; IPUM 28200, veduta superiore, campione MC II 5F, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 11 - *Pedavis biexoramus* Murphy & Matti, 1982; IPUM 28202, veduta superiore, campione MC II 6, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 12 - *Pedavis biexoramus* Murphy & Matti, 1982; IPUM 28199, veduta superiore, campione MC II 5F, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 13 - *Pedavis biexoramus* Murphy & Matti, 1982; IPUM 28198, veduta superiore, campione MC II 6, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 14 - *Icriodus woschmidtii* Ziegler, 1960; IPUM 28196, veduta superiore, campione MC II 5F, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 15 - *Icriodus hesperius* Klapper & Murphy, 1975; IPUM 28195, veduta superiore (a) e laterale (b) campione MC II 5F, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 16 - *Icriodus* sp.; IPUM 28197, veduta superiore, campione MC II 6, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 17 - *Oulodus siluricus* (Branson & Mehl, 1933); IPUM 28194, elemento P2, veduta laterale, campione MC II 5C, (Biozona a *detortus*).

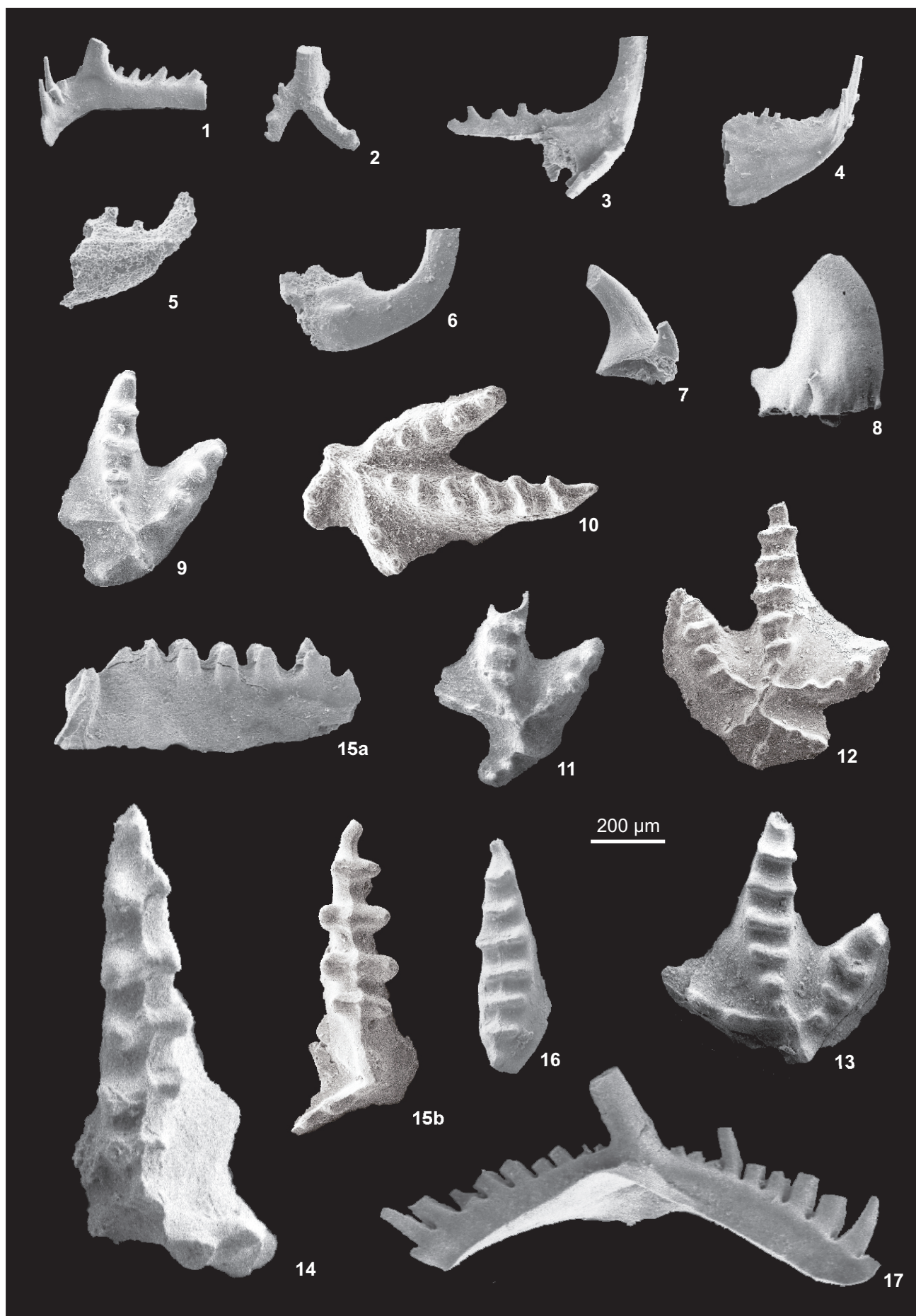


Tavola 2

Conodonti della sezione Monte Cocco II

- Fig. 1 - *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann, 1958); IPUM 27678, veduta laterale (a) e veduta superiore (b), campione MC II 1, (Biozona a *crispa*);
- Fig. 2 - *Pseudooneotodus bicornis contiguus* (Corradini, 2008); IPUM 28183, veduta laterale campione, MC II 1B, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 3 - *Belodella resima* (Philip, 1965); IPUM 27675, elemento S0, veduta laterale, campione MC II 4, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 4 - *Pelekysgnathus* sp. A sensu Corrigan & Corradini, 2009; IPUM 28190, elemento P1 veduta laterale, campione MC II 1, (Biozona a *crispa*);
- Fig. 5 - *Belodella anomalis* (Cooper 1974); IPUM 28184, elemento S0 veduta laterale, campione MC II 3D, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 6 - *Zieglerodina ivochlupaci* Carls et al., 2007; IPUM 28203, elemento P1, veduta laterale, campione MC II 5 (Biozona a *detortus*);
- Fig. 7 - *Zieglerodina* cf. *remscheidensis* (Ziegler, 1960); IPUM 28204, elemento P1, veduta laterale campione, MC II 5 (Biozona a *detortus*);
- Fig. 8 - *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl, 1933); IPUM 27680, elemento P1, veduta laterale, campione MC II 0, (Biozona a *snajdri*);
- Fig. 9 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); IPUM 27671, elemento P1. veduta laterale, campione MC II 1 (Biozona a *crispa*);
- Fig. 10 - *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. (Walliser, 1964); IPUM 27672, elemento P1, veduta superiore campione MC II 3D, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 11 - *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s. (Walliser, 1964); IPUM 27673, elemento P1, veduta superiore, campione MC II 3D, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 12 - *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s. (Walliser, 1964); IPUM 27674, elemento P1, veduta laterale, campione MC II 3D, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 13 - *Ozarkodina crispa* (Walliser, 1964); IPUM 27677, elementi P1, veduta laterale (a) e veduta superiore (b) campione MC II 1 (Biozona a *crispa*);
- Fig. 14 - *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl, 1933); IPUM 27681, elemento P1, veduta laterale, campione MC II 4A, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 15 - *Ozarkodina planilingua* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; IPUM 28191, elemento P1, veduta laterale, campione MC II 5F, (Biozona a *woschmidtii*).
- Fig. 16 - *Lanea* cf. *omoalpha* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; IPUM 28205, elemento P1, veduta superiore, campione MC II 6, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 17 - *Dapsilodus obliquicostatus* (Branson & Mehl, 1933); IPUM 28189, veduta laterale, campione, MC II 0 (Biozona a *crispa*);
- Fig. 18 - *Panderodus unicastatus* (Branson & Mehl, 1933) IPUM 28185, veduta laterale campione MC II 1 (Biozona a *crispa*);
- Fig. 19 - *Ozarkodina planilingua* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; IPUM 28192, elemento P1, veduta superiore, campione MC II 5F, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 20 - *Panderodus recurvatus* (Rhodes, 1953); IPUM 28206, veduta laterale, campione MC II 1, (Biozona a *crispa*);
- Fig. 21 - *Ozarkodina* cf. *confluens* (Branson & Mehl, 1933); IPUM 28193, elemento P1, veduta laterale, campione MC II 4A, (Biozona a *detortus*).

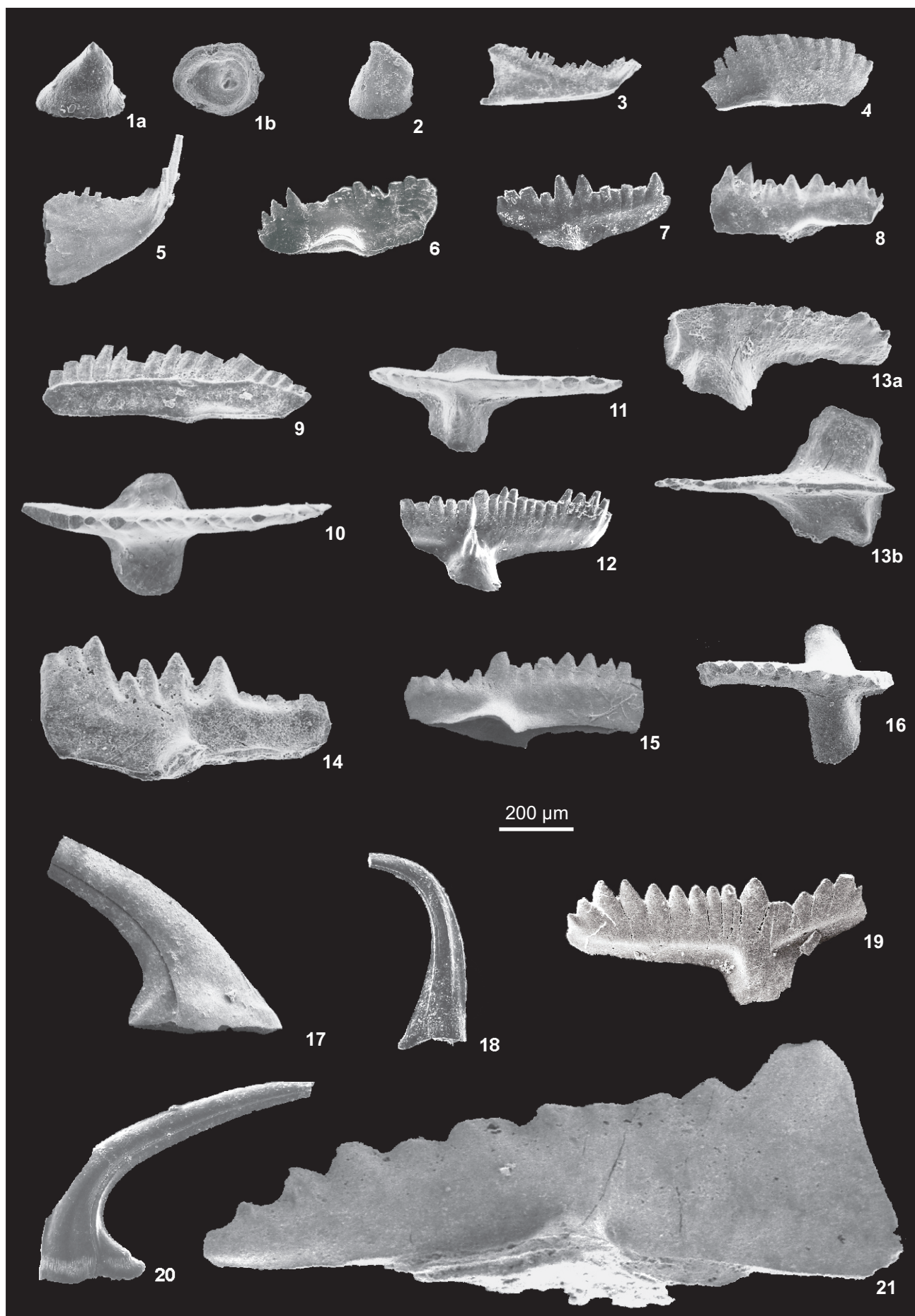


Tavola 3

Conodonti della sezione Rifugio Lambertenghi Fontana e Rifugio Lambertenghi Fontana III

- Fig. 1 - *Belodella anomalis* Cooper, 1974; DSTC 30028, elemento S0, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 2 - *Belodella anomalis* Cooper, 1974; DSTC 30029, elemento S3, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 3 - *Belodella anomalis* Cooper, 1974; DSTC 30030, elemento S2, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 4 - *Belodella resima* (Philip, 1956); DSTC 30031, elemento S1, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 5 - *Belodella anomalis* Cooper, 1974; DSTC 30032, elemento S0, veduta laterale, campione RLF III 3A, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 6 - *Belodella coarctata* Barrick & Klapper, 1992; DSTC 30033 elemento S0, veduta laterale, campione RLF III 1L, (Biozona a *woschmidt*);
- Fig. 7 - *Dapsilodus obliquicostatus* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30034, veduta laterale, campione RLF 1, (Biozona a *woschmidt*);
- Fig. 8 - *Coryssognathus dubius* (Rhodes, 1953); DSTC 30035, elemento S2, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 9 - *Coryssognathus dubius* (Rhodes, 1953); DSTC 30036, elemento S0/S1, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 10 - *Coryssognathus dubius* (Rhodes, 1953); DSTC 30037, elemento S0/S1, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 11 - *Coryssognathus dubius* (Rhodes, 1953); DSTC 30038, elemento S0/S1, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 12 - *Dvorakia amsdeni* Barrick & Klapper, 1992, DSTC 30039; elemento S3, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 13 - *Dvorakia amsdeni* Barrick & Klapper, 1992; DSTC 30040, elemento S2, veduta laterale, campione RLF 9, (biozona a *eosteinhornensis*);
- Fig. 14 - *Dvorakia amsdeni* Barrick & Klapper, 1992; DSTC 30041, elemento S1, campione RLF 10, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 15 - *Panderodus recurvatus* (Rhodes, 1953); DSTC 30043, veduta laterale, campione RLF 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 16 - *Panderodus recurvatus* (Rhodes, 1953); DSTC 30044, veduta laterale, campione RLF 2Y, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 17 - *Panderodus recurvatus* (Rhodes, 1953); DSTC 30042, veduta laterale, campione RLF 2X, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 18 - *Panderodus recurvatus* (Rhodes, 1953); DSTC 30045, veduta laterale, campione RLF 7, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 19 - *Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30046, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 20 - *Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30047, veduta laterale, campione RLF 7, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 21 - *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann, 1958); DSTC 30048, veduta laterale, campione RLF III 2B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 22 - *Icriodus hesperius?* Klapper & Murphy, 1975; DSTC 30049, elemento P1, veduta superiore, campione RLF III 1 (Biozona a *woschmidt*);
- Fig. 23 - *Icriodus hesperius* Klapper & Murphy, 1975; DSTC 30050, elemento M, veduta laterale, campione RLF III 1 (Biozona a *woschmidt*).

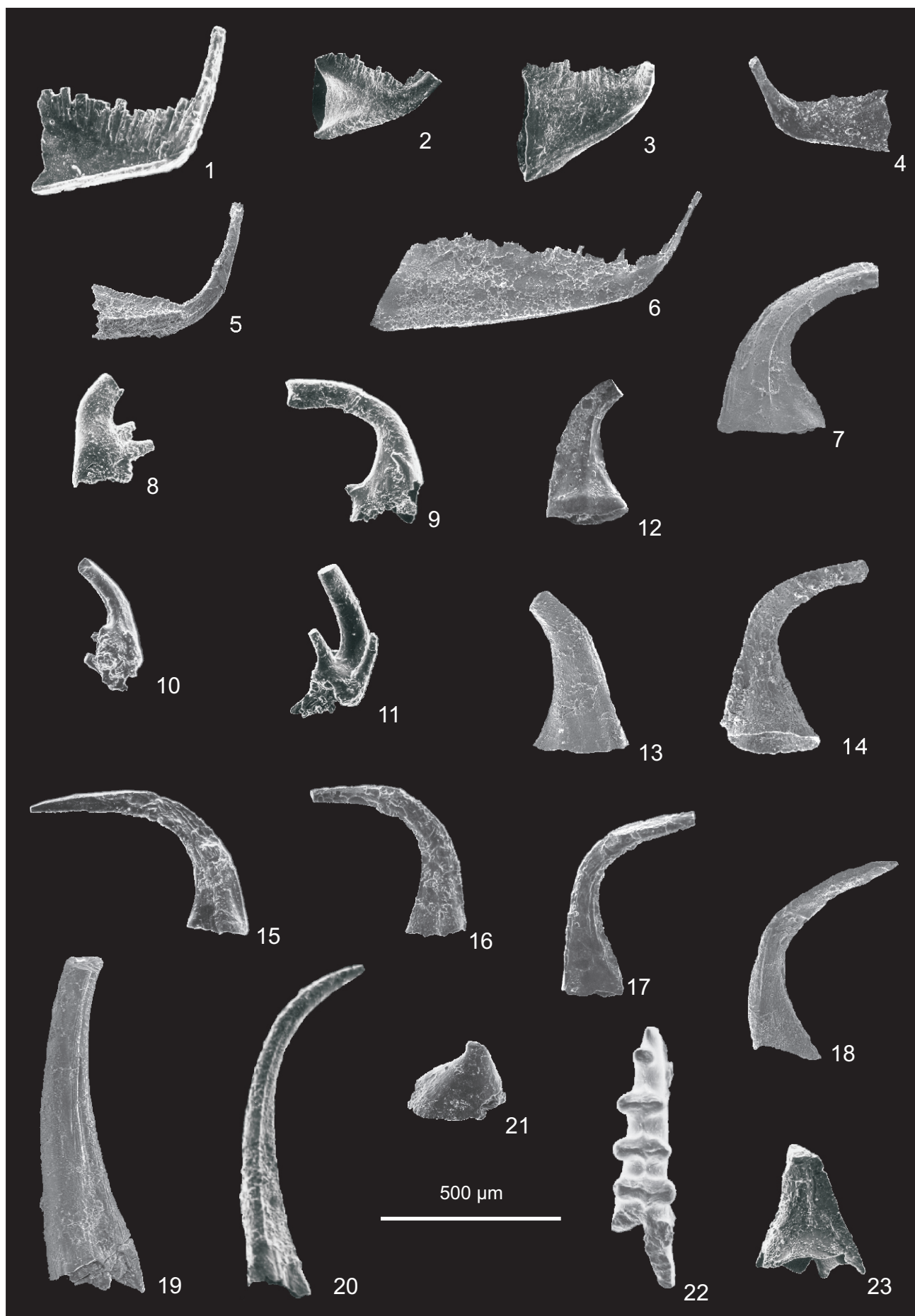


Tavola 4

Conodonti delle sezioni Rifugio Lambertenghi Fontana e Rifugio Lambertenghi Fontana III

- Fig. 1 - *Wurmiella alternata* Corradini & Corrigan, 2010; olotipo DSTC 30000/1, elemento P1, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 2 - *Wurmiella alternata* Corradini & Corrigan, 2010; olotipo DSTC 30000/2, elemento P2, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 3 - *Wurmiella alternata* Corradini & Corrigan, 2010; olotipo DSTC 30000/3, elemento M, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 4 - *Wurmiella alternata* Corradini & Corrigan, 2010; olotipo DSTC 30000/4, elemento S0, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 5 - *Wurmiella alternata* Corradini & Corrigan, 2010; olotipo DSTC 30000/5, elemento S1, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 6 - *Wurmiella alternata* Corradini & Corrigan, 2010; olotipo DSTC 30000/6, elemento S2, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 7 - *Wurmiella alternata* Corradini & Corrigan, 2010; paratipo DSTC 30001, elemento P2, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 8 - *Wurmiella alternata* Corradini & Corrigan, 2010; paratipo DSTC 30002, elemento P2, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 9 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30011, elemento P1, veduta laterale di un esemplare simile a *W. tuma*; campione, RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 10 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30012, elemento P1, veduta laterale di un esemplare simile a *W. tuma*; campione RLF III 3B, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 11 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30013, elemento P1, veduta laterale, campione RLF 6B, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 12 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30014, elemento P1, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 13 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30015, elemento P1, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 14 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30016, elemento P1, veduta laterale, campione RLF III 4, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 15 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30017, elemento P1, veduta laterale, campione, RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 16 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30018, elemento P2, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 17 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30019, elemento P2, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 18 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30020, elemento M, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 19 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30021, elemento M, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 20 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30022, elemento S0, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 21 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30023, elemento S0, veduta laterale, campione RLF III 4, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 22 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30024, elemento S1, veduta laterale, campione RLF III 4, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 23 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30025, elemento S0, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 24 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30026, elemento S2, veduta laterale, campione RLF 9, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 25 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30027, elemento S2, veduta laterale, campione RLF III 4, (Biozona a *detortus*).

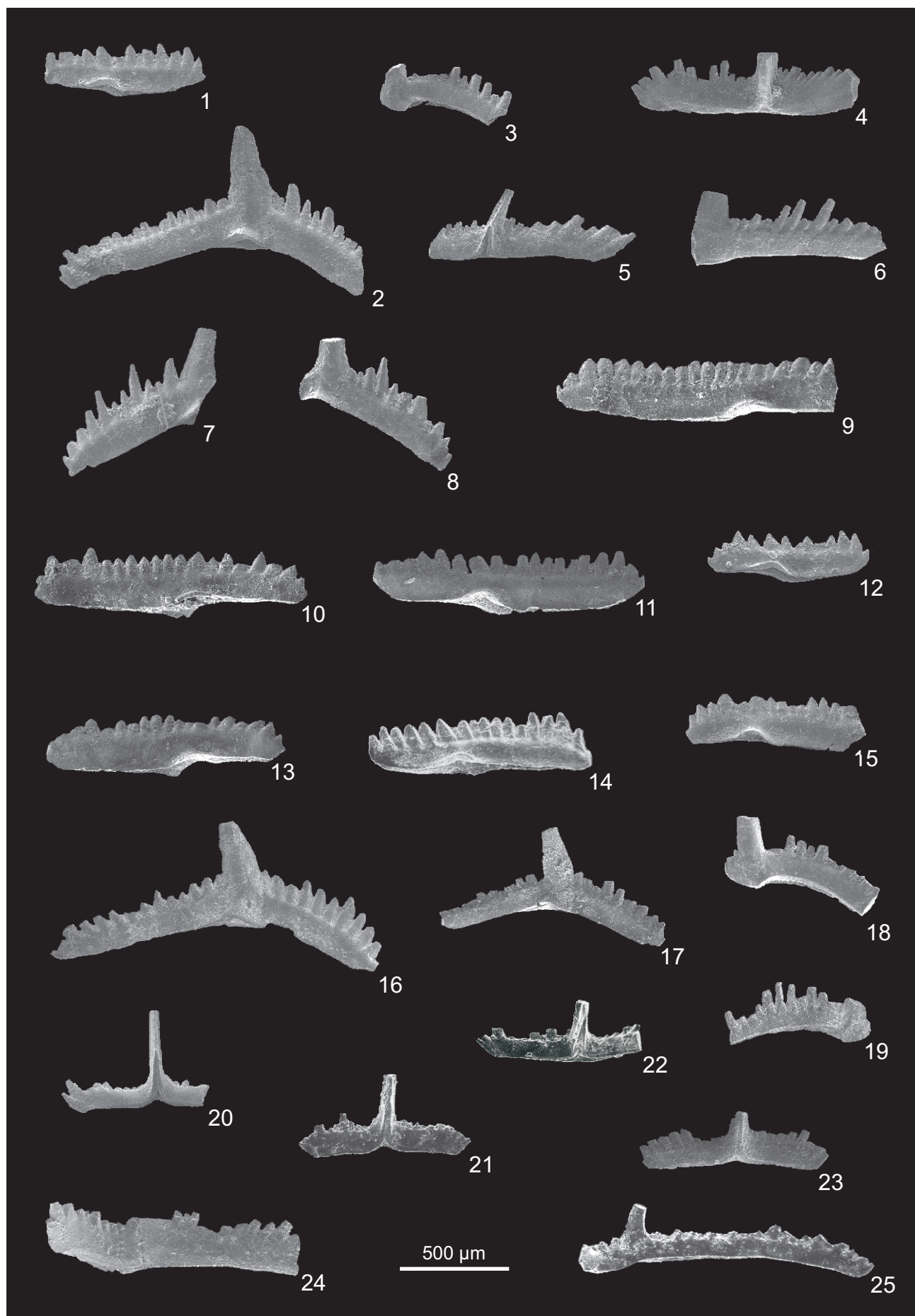


Tavola 5

Conodonti delle sezioni Rifugio Lambertenghi Fontana e Rifugio Lambertenghi Fontana III

- Fig. 1 - *Oulodus siluricus* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30051, elemento P1, veduta laterale, campione RLF III 4, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 2 - *Oulodus elegans detortus* (Walliser, 1964); DSTC 30052, elemento M, veduta laterale, campione RLF 11, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 3 - *Ozarkodina snajdri* (Walliser, 1964); DSTC 30053, elemento P1, veduta superiore, campione RLF III 4, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 4 - *Ozarkodina* sp. DSTC 30054; elemento P1, veduta laterale inferiore (a) e laterale (b); campione RLF III 2A, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 5 - *Oulodus elegans elegans* (Walliser, 1964); DSTC 30055, elemento S1, veduta laterale, campione RLF III 2A, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 6 - *Oulodus elegans elegans* (Walliser, 1964); DSTC 30056, elemento S2, veduta laterale, campione RLF III 4, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 7 - *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. (Walliser, 1964); DSTC 30057, elemento P1, veduta superiore, campione RLF III 2X, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 8 - *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. (Walliser, 1964); DSTC 30058, veduta laterale, elemento P1, campione RLF III 1B, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 9 - *Ozarkodina eosteinhornensis* s.s. (Walliser, 1964); DSTC 30059, elemento P1, veduta superiore, campione RLF III 4, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 10 - *Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler, 1960); DSTC 30060, veduta laterale, elemento P1, campione RLF III 1A, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 11 - *Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler, 1960); DSTC 30061, veduta laterale, elemento P1, campione RLF III 1A, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 12 - *Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler, 1960); DSTC 30062, veduta laterale, elemento P1, campione RLF III 1Z, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 13 - *Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler, 1960); DSTC 30063, veduta laterale, elemento P1, campione RLF III 1X, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 14 - *Ozarkodina planilingua* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; DSTC 30064, elemento P1, veduta superiore (a) e veduta laterale (b), campione RLF III 1X, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 15 - *Ozarkodina planilingua* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; DSTC 30065, elemento P1, veduta superiore, campione RLF III 1, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 16 - *Ozarkodina planilingua* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; DSTC 30066, elemento P1, veduta superiore, campione RLF III 1A, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 17 - *Oulodus* sp. DSTC 30067; elemento anomalo S1, veduta laterale, campione RLF III 1A, (Biozona a *woschmidtii*);
- Fig. 18 - *Oulodus elegans elegans* (Walliser, 1964); DSTC 30068, elemento S0, veduta laterale, campione RLF III 2, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 19 - *Zieglerodina zellmeri* Carls et al., 2007, DSTC 30069, elemento P1, veduta laterale, campione RLF 8, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 20 - *Ozarkodina crispa* (Walliser, 1964); DSTC 30071, elemento P1, veduta superiore, campione RLF 6 (Biozona a *crispa* Zone);
- Fig. 21 - *Ozarkodina crispa* (Walliser, 1964); DSTC 30070, elemento P2, veduta laterale, campione, RLF 6 (Biozona a *,crispa*);
- Fig. 22 - *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30072, elemento P2, veduta laterale, campione RLF 8, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 23 - *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl, 1933); DSTC 30073, elemento P1, veduta laterale, campione RLF 8, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.).

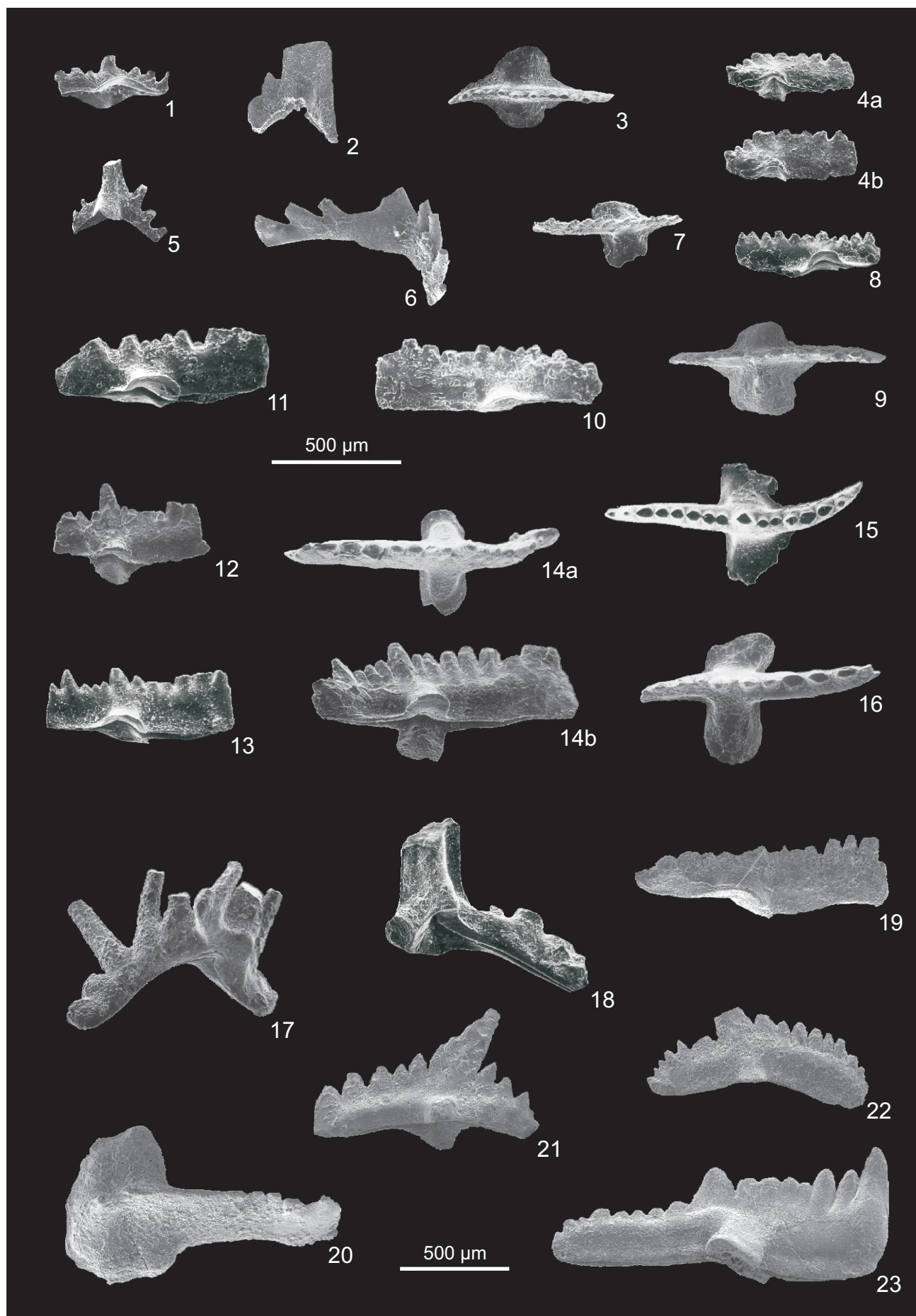


Tavola 6

Conodonti della sezione Rio Malinfier

- Fig. 1 - *Ozarkodina* cf. *camelfordensis* Farrell, 2004; elemento P1, veduta laterale, campione RM 13, (Biozona a *transitans*);
- Fig. 2 - *Zieglerodina eladioi* (Valenzuela-Rios, 1994); elemento P1, campione RM 13, (Biozona a *transitans*);
- Fig. 3 - *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannamann, 1958); veduta superiore, campione RM 2, (Biozona a *transitans*);
- Fig. 4 - *Lanea omoalpha* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; elemento P1, veduta superiore, campione RM 12, (Biozona a *transitans*);
- Fig. 5 - *Lanea omoalpha* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; elemento P1, veduta superiore, campione RM 1, (Biozona a *transitans*);
- Fig. 6 - *Ancyrodelloides omus* Murphy & Matti, 1983; elemento P1, veduta superiore, campione RM 1 (Biozona a *transitans*);
- Fig. 7 - *Ancyrodelloides carlsi* (Boersma, 1973); elemento P1, veduta superiore, campione RM 1, (Biozona a *transitans*);
- Fig. 8 - *Ancyrodelloides carlsi* (Boersma, 1973); elemento P1, veduta superiore, campione RM 1, (Biozona a *transitans*);
- Fig. 9 - *Ancyrodelloides carlsi* (Boersma, 1973); elemento P1, veduta superiore, campione RM 1, (Biozona a *transitans*).

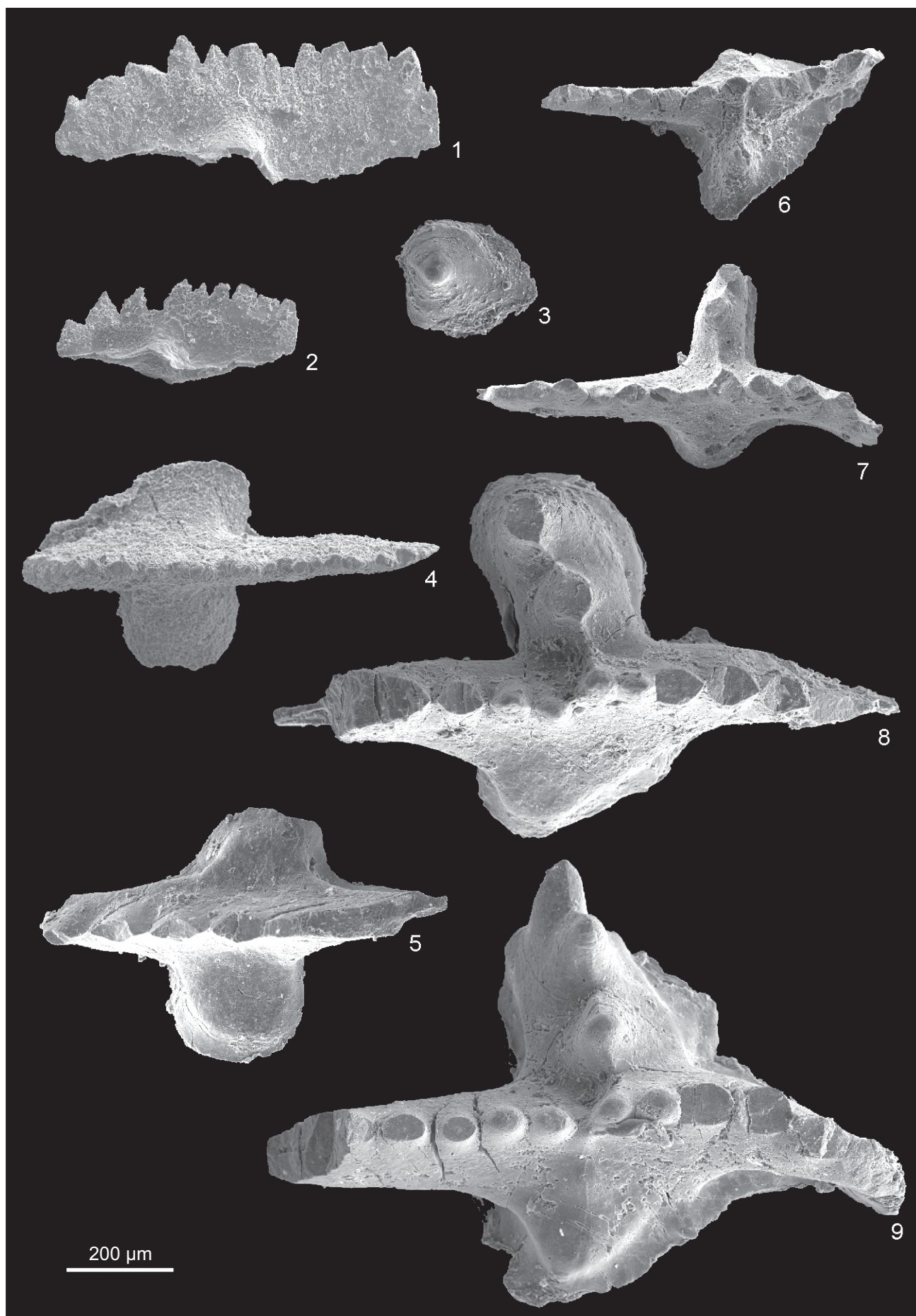


Tavola 7

Conodonti della sezione Rio Malinfier Ovest

- Fig. 1 - *Ozarkodina malladai* Valenzuela-Rios, 1994; elemento P1, veduta laterale, campione RMW 4A (Biozona a *transitans*);
- Fig. 2 - *Flaysella streptostygia* Valenzuela-Rios & Murphy, 1997; elemento P1, veduta superiore, campione RMW 5 (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 3 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento P1, veduta superiore, campione RMW 4X (Biozona a *eleanorae*);
- Fig. 4 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento P1, veduta superiore, campione RMW 4C (Biozona a *eleanorae*);
- Fig. 5 - *Flajsella sygmotigya* Valenzuela-Rios, 1997; elemento P1, veduta superiore, campione RMW 4C (Biozona a *eleanorae*);
- Fig. 6 - *Flajsella stygia* (Flajs, 1967); elemento P1, veduta superiore, campione RMW 4C (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 7 - *Panderodus unicostatus* (Branson & Mehl, 1933); veduta laterale, campione RMW 6 (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 8 - *Belodella resima* (Philip, 1965); elemento S0, veduta laterale, campione RMW 8 (Biozona a *hesperius*);
- Fig. 9 - *Pandorinellina steinhornensis repetitor* (Carls & Gandl, 1969); elemento P1, veduta superiore, campione RMW 1X (Biozona a *omoalpha*);
- Fig. 10 - *Ancyrodelloides transitans* (Bischoff & Sannemann, 1958); elemento P1, veduta superiore, campione RMW 5 (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 11 - *Lanea telleri* (Schulze, 1968); elemento P1, veduta laterale, campione RMW 5 (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 12 - *Icriodus hesperius* (Klapper & Murphy, 1975), elemento, veduta laterale, campione RMW 8 (Biozona a *hesperius*);
- Fig. 13 - *Dvorakia amsdeni* Barrick & Klapper, 1983; elemento S1, veduta laterale, campione RMW 8 (Biozona a *hesperius*);
- Fig. 14 - *Lanea omoalpha* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; elemento P1, veduta superiore, campione RMW 1X (Biozona a *omoalpha*);
- Fig. 15 - *Ozarkodina palnilingua* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999 elemento P1, veduta superiore, campione RMW 4 (Biozona a *omoalpha*);
- Fig. 16 - *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann, 1958), veduta superiore, campione RMW 4 (Biozona a *omoalpha*);
- Fig. 17 - *Oulodus spicula* Mawson, 1986; elemento S2, veduta laterale, campione RMW 4X (Biozona a *omoalpha*);
- Fig. 18 - *Oulodus spicula* Mawson, 1986; elemento S0, veduta laterale, campione RMW 5 (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 19 - *Wurmiella wurmi* (Bischoff & Sannemann, 1958); elemento P1, veduta laterale, campione RMW 4 (Biozona a *omoalpha*).

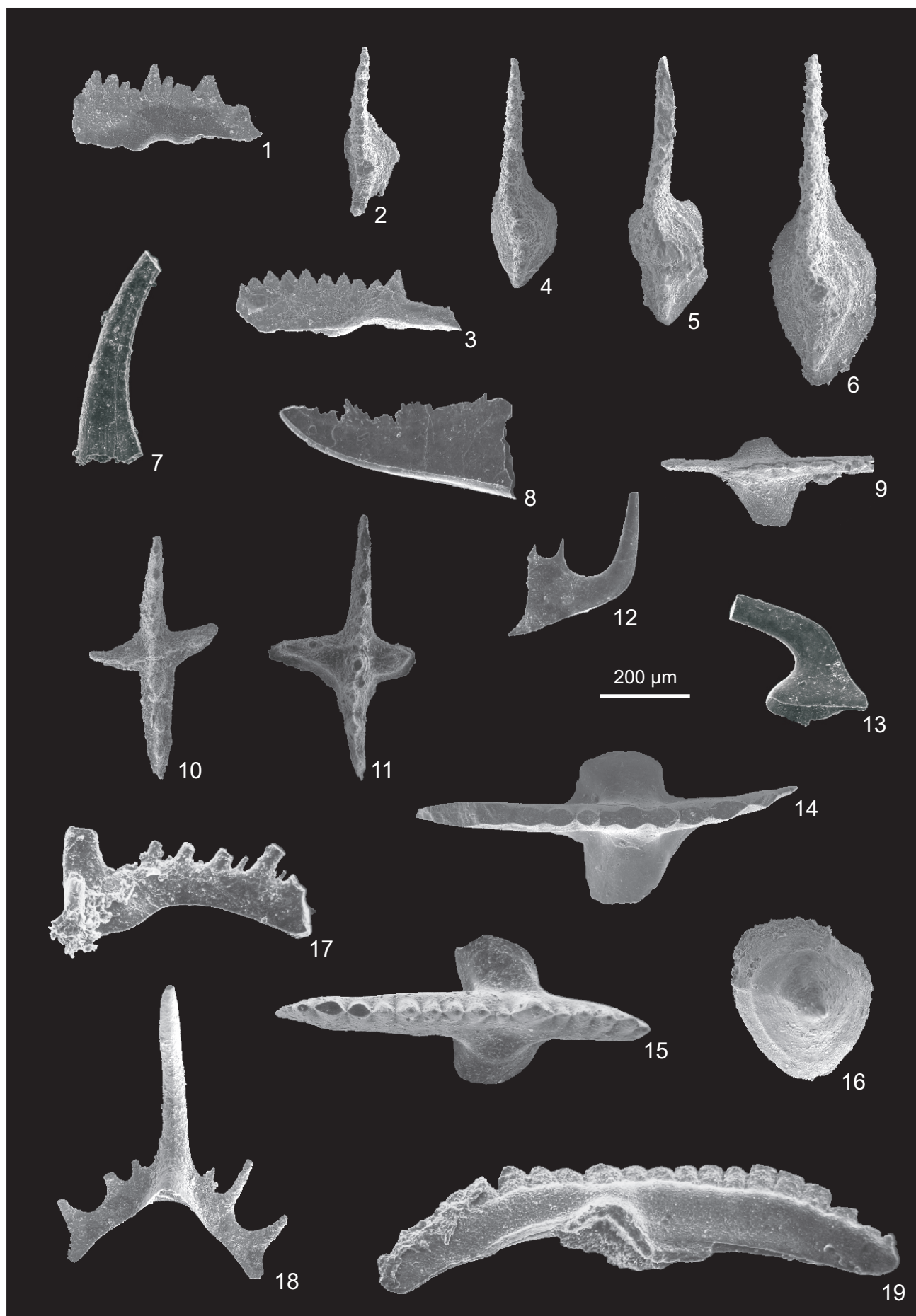


Tavola 8

Conodonti della sezione La Valute

- Fig. 1a - *Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler, 1960), elemento P1, veduta superiore, campione LV 3, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 1b - *Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler, 1960), elemento P1, veduta laterale, campione LV 3, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 2 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933), elemento P1, veduta laterale, campione LV 7, (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 3 - *Ancyrodelloides transitans* Bischoff & Sannemann, 1958, elemento P1, veduta superiore, campione LV 2, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 4 - *Lanea telleri* (Shulze, 1968), elemento P1, veduta superiore, campione LV 2, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 5 - *Belodella resima* (Philip, 1965), elemento S0, veduta laterale, campione LV 4, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 6 - *Pesavis* sp. elemento M, veduta laterale, campione LV 9, (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 7 - *Pesavis* sp. elemento M2, veduta laterale, campione LV 7, (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 8 - *Pesavis* sp. A, elemento, P1, veduta superiore, campione LV9, (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 9 - *Pesavis* sp. A, elemento, P1, veduta superiore, campione LV9, (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 10 - *Lanea eleanorae* (Lane & Ormiston, 1979), elemento P1, veduta superiore, campione LV 2, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 11 - *Pseudooneotodus beckmanni* (Bischoff & Sannemann, 1958), veduta superiore, campione LV 7, (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 12 - *Ancyrodelloides trigonicus* Bischoff & Sannemann, 1958, elemento P1, veduta superiore, campione LV 1, (Biozona a *trigonicus*).

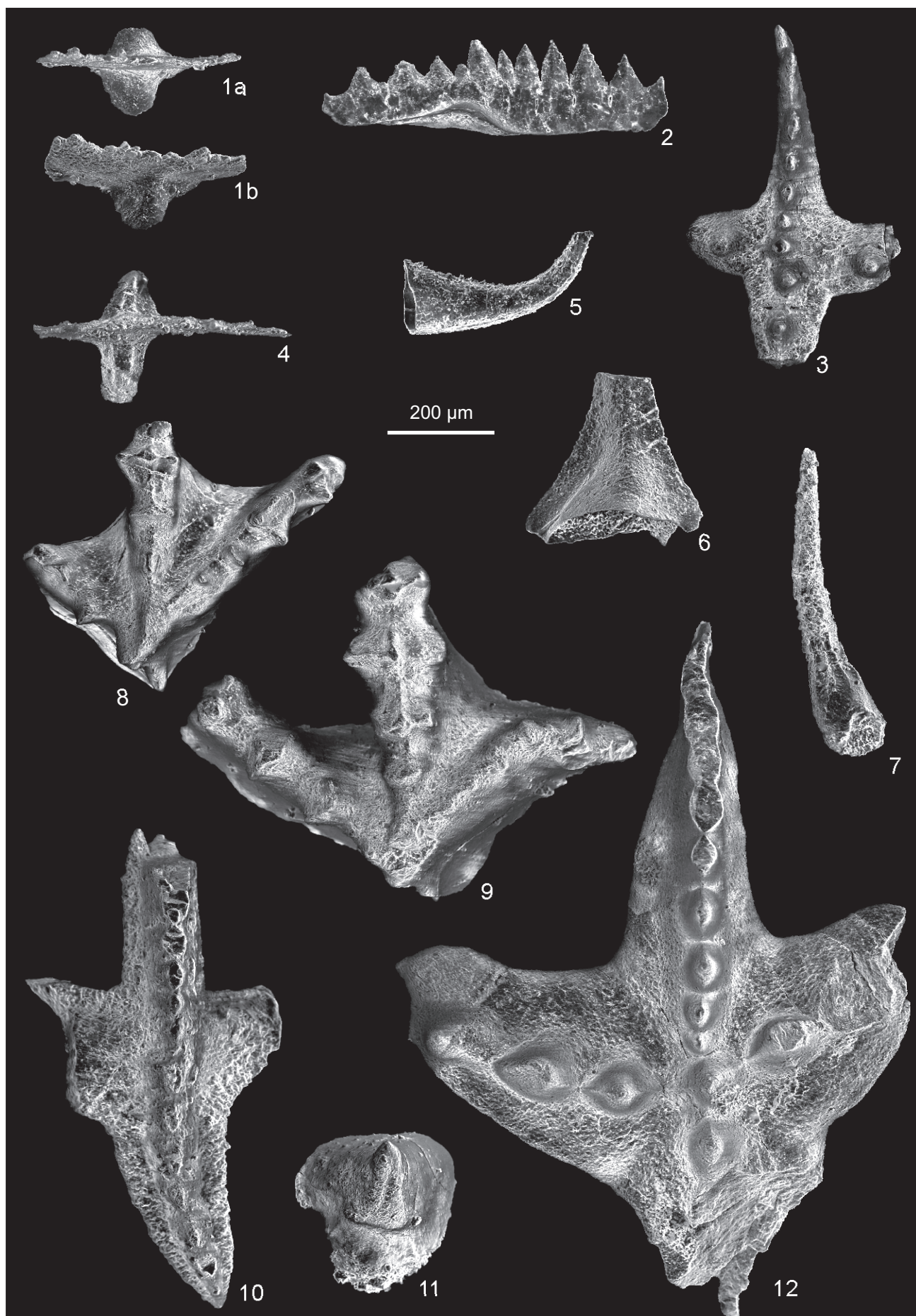


Tavola 9

Conodonti della sezione La Valute

- Fig. 1 - *Flajsella streptostygia* Valenzuela-Rios & Murphy, 1997; elemento P1, veduta laterale (a) e superiore (b), campione LV 3, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 2 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento P1, veduta superiore, campione LV 1, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 3 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento P1, veduta superiore, campione LV 1, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 4 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento S0, veduta superiore, campione LV 1, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 5 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento S0, veduta superiore, campione LV 1, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 6 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento P2, veduta superiore, campione LV 1, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 7 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento S2, veduta superiore, campione LV 1, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 8 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento S1, veduta superiore, campione LV 1, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 9 - *Flajsella schulzei* (Bardashev, 1989); elemento S2, veduta superiore, campione LV 1, (Biozona a *trigonicus*);

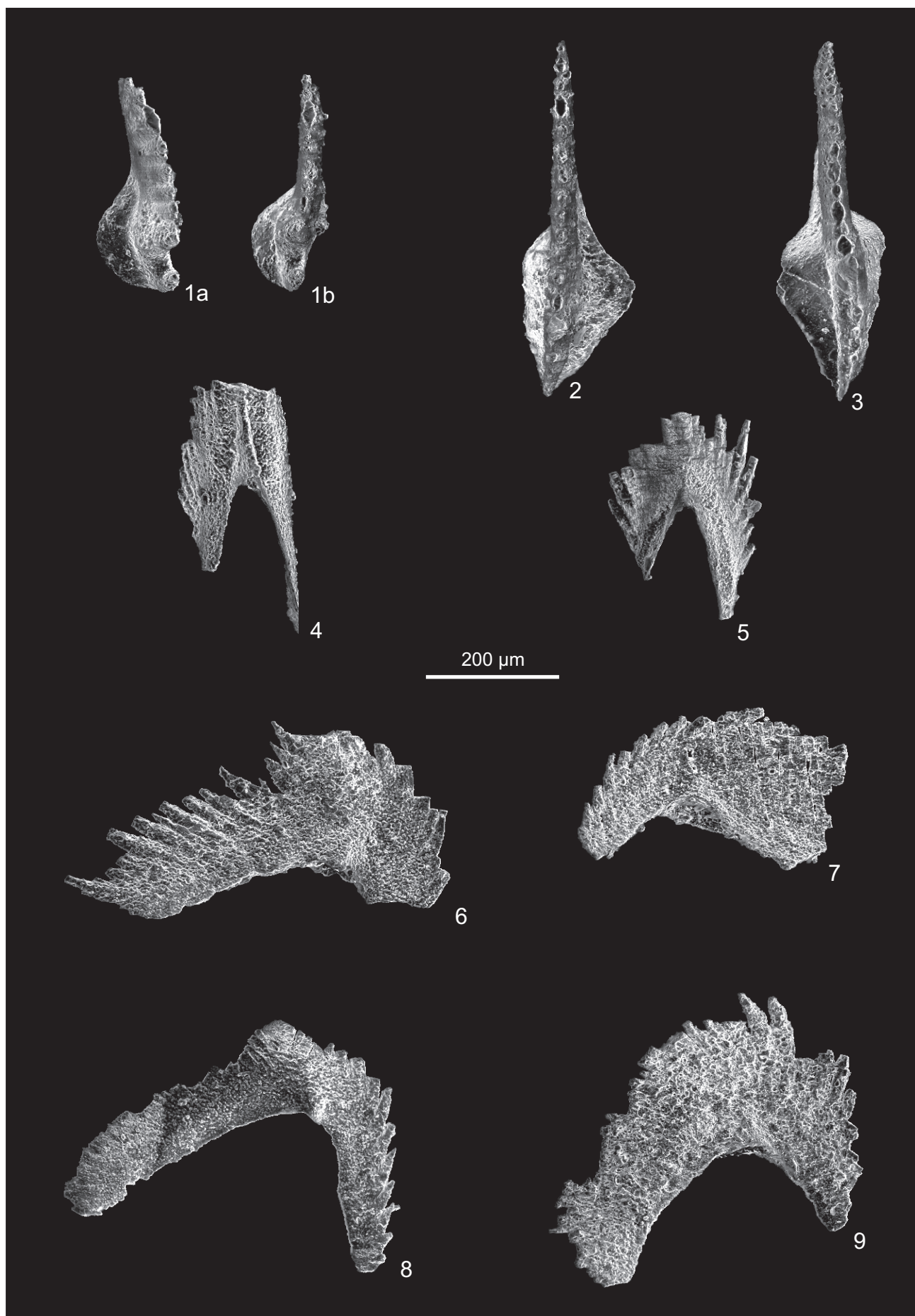


Tavola 10

Conodonti delle sezioni Genna Arrela, Genna Ciuerciu e Silius

- Fig. 1 - *Pseudooneotodus bicornis bicornis* (Drigant, 1974); veduta superiore, campione GA 10 (Biozona a *detortus*);
- Fig. 2 - *Pseudooneotodus bicornis contiguus* (Corradini, 2007); veduta laterale, campione SIL 23 (Biozona a *crispa*);
- Fig. 3 - *Ozarkodina eosteinhornensis* s.l. (Walliser, 1964); veduta laterale, elemento P1 campione GCIU 20 (Biozona a *crispa*);
- Fig. 4 - *Oulodus elegans detortus* (Walliser, 1964); veduta laterale, elemento S2 campione GCIU 22, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 5 - *Oulodus elegans elegans* (Walliser, 1964); veduta laterale, elemento S2 campione SIL 26, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 6 - *Belodella anomalis* Cooper, 1974; veduta laterale, elemento S0 campione SIL 29, (Biozona a *eosteinhornensis* s.l.);
- Fig. 7 - *Ozarkodina confluens* (Branson & Mehl, 1933); veduta laterale, elemento P1 campione GCIU 11, (Biozona a *crispa*);
- Fig. 8 - *Pelekysgnathus* sp. A Corriga & Corradini, 2009; elemento P1, veduta laterale, campione GCIU 11, (Biozona a *crispa*);
- Fig. 9 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); elemento S1, veduta laterale campione GCIU 20, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 10 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); elemento M, campione GCIU 20, veduta laterale (Biozona a *detortus*);
- Fig. 11 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); elemento P2, campione GCIU 20, veduta laterale (Biozona a *detortus*);
- Fig. 12 - *Wurmiella excavata* (Branson & Mehl, 1933); elemento S2, campione GCIU 20, veduta laterale (Biozona a *detortus*);
- Fig. 13 - *Ozarkodina crispa* (Walliser, 1964) elemento P1 morfotipo α , campione GCIU 11, veduta superiore (Biozona a *crispa*);
- Fig. 14 - *Ozarkodina crispa* (Walliser, 1964) elemento P1 morfotipo β , campione GCIU 11, veduta superiore (Biozona a *crispa*).

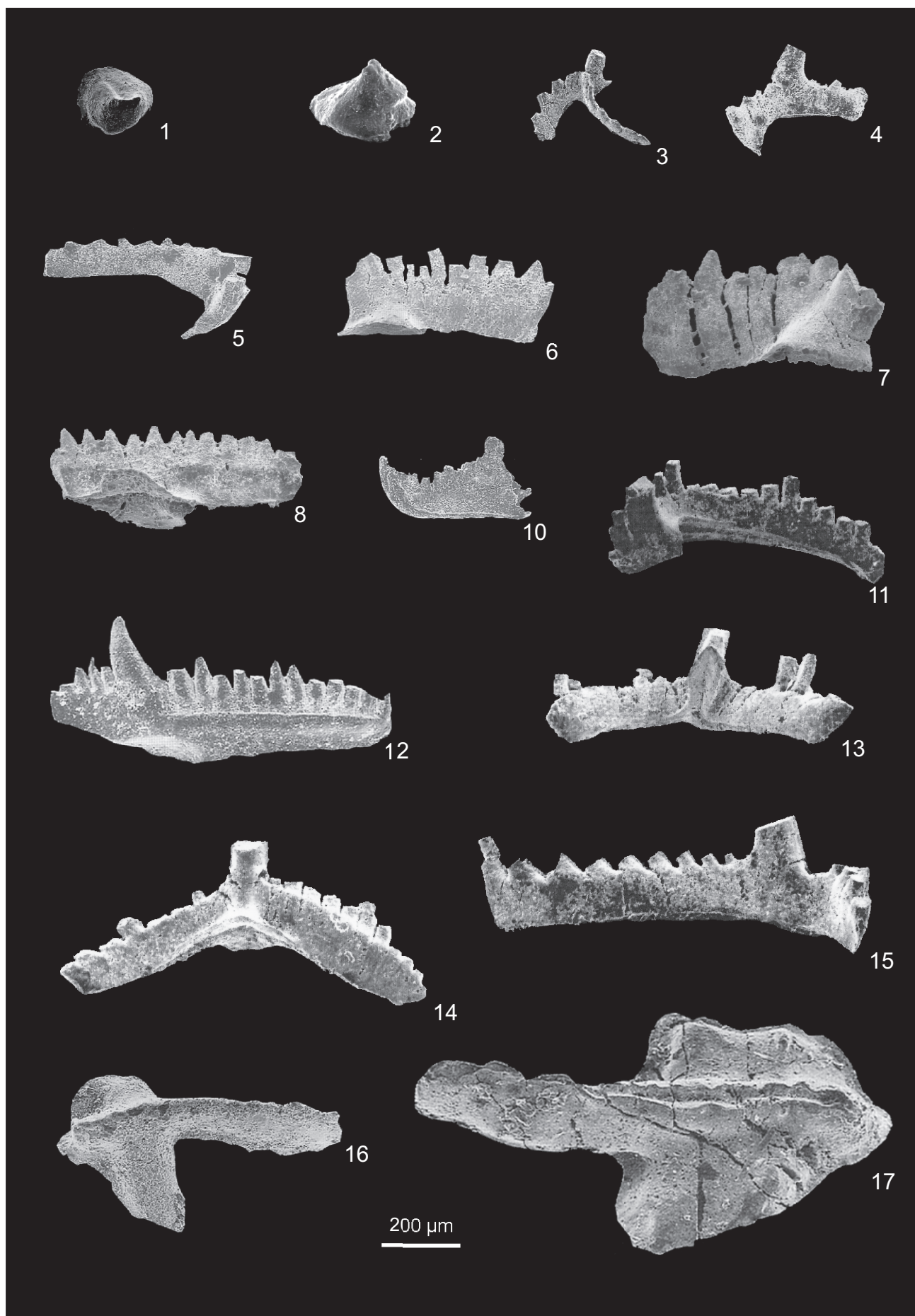


Tavola 11

Conodonti della sezione Mason Porcus

- Fig.1 - *Oulodus elegans detortus* (Walliser, 1964); elemento M, veduta laterale, campione MP 11 (Biozona a *pandora* β);
- Fig.2 - *Oulodus elegans detortus* (Walliser, 1964); elemento S2, veduta laterale, campione MP 11 (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 3 - *Oulodus elegans elegans* (Walliser, 1964); elemento S2, veduta laterale, campione MP 11, (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 4 - *Ozarkodina eladioi* (Valenzuela-Rios, 2000); elemento P1, veduta laterale, campione MP 10E, (Biozona a *transitans*)
- Fig. 5 - *Pandorinellina steinhornensis* (Mashkova, 1972), elemento P1, veduta laterale, campione MP 11, (Biozona a *pandora* β);
- Fig.6 - *Pandorinellina repetitor* (Carls & Gandl, 1969); elemento P1, veduta laterale, campione MP 11, (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 7 - *Ozarkodina planilingua*; (Murphy & Valenzuela-Rios, 1999) elemento P1, veduta laterale, campione MP 5, (Biozona a *detortus*);
- Fig. 8 - *Ancyrodelloides omus* Murphy & Matti, 1975; elemento P1, veduta superiore, campione MP 11, (Biozona a *pandora* β);
- Fig.9 - *Belodella resima* (Philip, 1965); elemento SA, veduta laterale, campione MP 4, (Biozona a *eostehornensis* s.l.)
- Fig. 10 - *Lanea omoalpha* Murphy & Valenzuela-Rios, 1999; elemento P1 veduta superiore, campione MP 11, (Biozona a *pandora* β);
- Fig. 11 - *Amydrotaxis* sp.; elemento P1, veduta laterale, campione MP 11, (Biozona a *pandora* B)
- Fig.12 - *Zieglerodina remscheidensis*; (Ziegler, 1960) elemento P1, veduta laterale, campione MP 5A (Biozona a *detortus*);
- Fig. 13 - *Zieglerodina klonkensis* Carls, et al., 2007; elemento P1, veduta laterale, campione MP AB (Biozona a *woschmidt*);
- Fig. 14 - *Ancyrodelloides* sp. elemento P1, veduta superiore, campione MP 10 (Biozona a *transitans*);
- Fig. 15 - *Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler, 1960), elemento P1, veduta laterale, campione MP 5A, (Biozona a *woschmidt*).

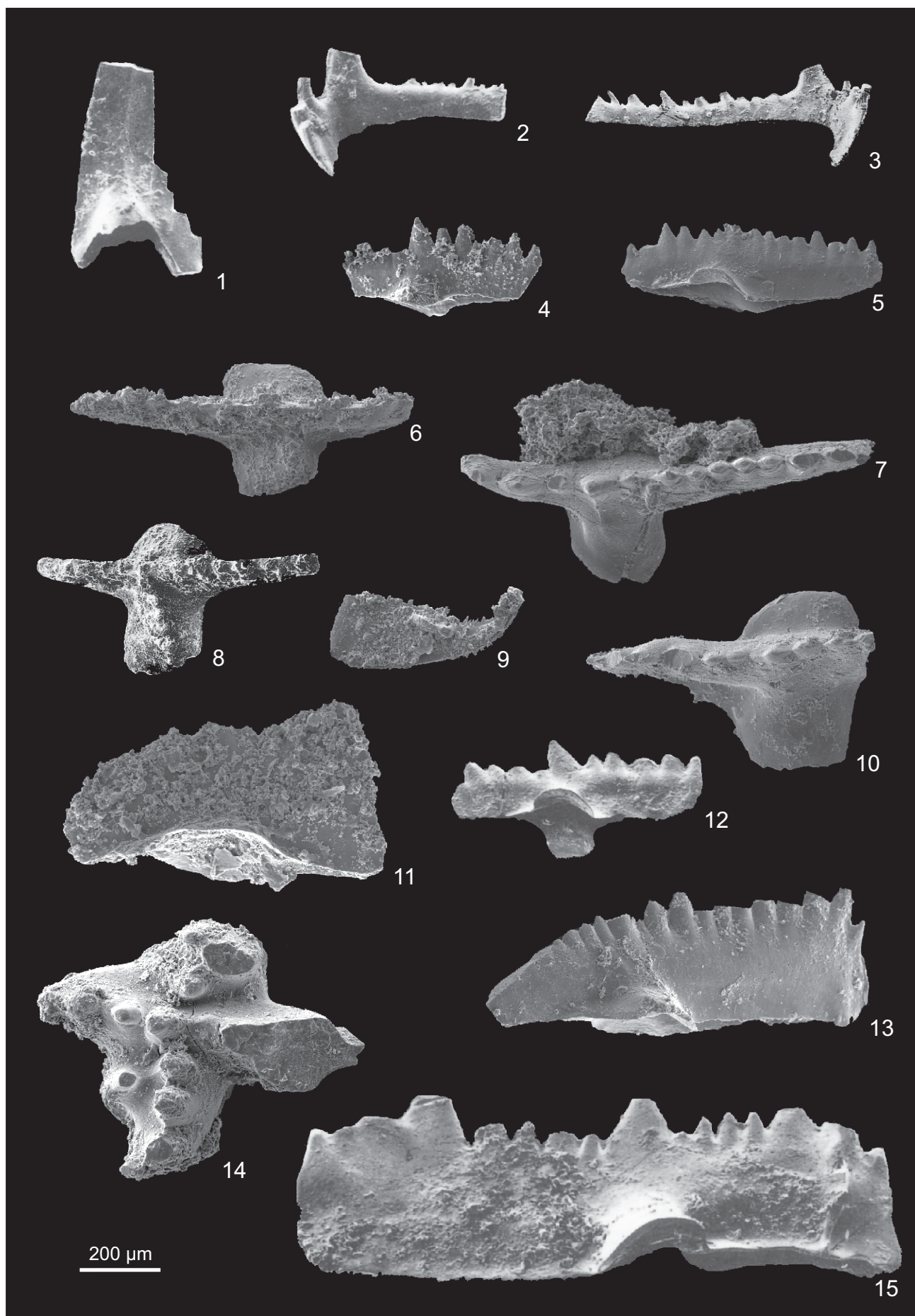


Tavola 12

Conodonti della sezione Galemму II

- Fig. 1 - *Flajsella stygia* (Flajs, 1967), elemento P1, veduta superiore; campione GALE II C, (Biozona a *eleanorae*);
- Fig. 2 - *Ancyrodelloides fluminensis* (Mastandrea, 1984), veduta superiore; campione GALE II P, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 3 - *Flajsella stygia* (Flajs, 1967), elemento P1, veduta superiore; campione GALE II T, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 4 - *Flajsella stygia* (Flajs, 1967), elemento P1, veduta superiore; campione GALE II G, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 5 - *Flajsella stygia* (Flajs, 1967), elemento P1, veduta superiore; campione GALE II P, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 6 - *Flajsella stygia* (Flajs, 1967), elemento P1, veduta superiore; campione GALE II D, (Biozona a *eleanorae*);
- Fig. 7 - *Lanea telleri* (Schulze, 1968), elemento P1, veduta superiore; campione GALE II N, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 8 - *Lanea telleri* Morfotipo A, elemento P1, veduta superiore; campione GALE II, (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 9 - *Ancyrodelloides trigonicus* Bischoff & Sannemann, 1958, elemento P1, veduta superiore, campione GALE II G (Biozona a *eleanorae*);
- Fig. 10. - *Ancyrodelloides transitans* Bischoff & Sannemann, 1958, elemento P1, veduta superiore, campione GALE II D (Biozona a *eleanorae*);
- Fig. 11. - *Icriodus angustoides alcolae* Carls, 1969; elemento P1, veduta superiore, campione GALE II Q (Biozona a *trigonicus*);
- Fig. 12. - *Zieglerodina remscheidensis* (Ziegler, 1960), elemento P1, veduta laterale, campione GALE II A (Biozona a *eleanorae*);
- Fig. 13 - *Ancyrodelloides kutscheri* Bischoff & Sannemann, 1958, elemento P1, veduta superiore, campione GALE II R (Biozona a *trigonicus*).

